

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-011301

(43)Date of publication of application : 14.01.1997

(51)Int.Cl.

B29C 45/74

B29C 45/46

B29C 45/78

(21)Application number : 07-165797

(71)Applicant : MEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 30.06.1995

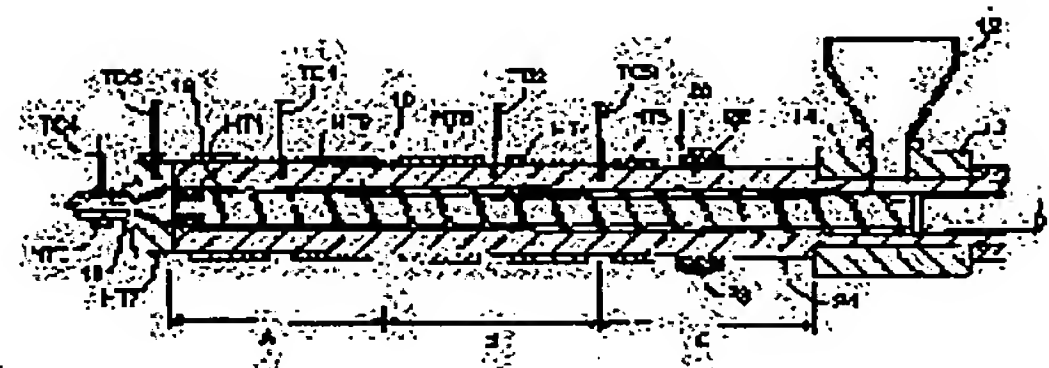
(72)Inventor : MORITA RYOZO

(54) INJECTION MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an injection machine which has a good plasticization capacity and prevents a resin material from being affected by heat.

CONSTITUTION: Referring to a heating cylinder 10 equipped with band heaters HT1-5 on the outer surface, a measuring zone A, a compression zone B, and a supply zone C are formed in sequence from the front injection nozzle 16 side to the rear synthetic resin supply means installation side. A cooling jacket 20 in which cooling water can be passed is formed only on the side of a synthetic resin material supply means installation on the outer surface of the supply zone formation place of the heating cylinder 10, and a temperature detection means TC3 for detecting the temperature of the supply zone C in a state in which at least one band heater HT5 is put between it and the cooling jacket 20.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.11.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3165006

[Date of registration]

02.03.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

02.03.2004

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A injection screw is missing from a hind synthetic-resin ingredient supply means arrangement side from the injection nozzle side of the anterior part to the heating cylinder inserted pivotable. While preparing a measuring zone, a compression zone, and a supply zone one by one, the plurality of a band-shaped electric heater which covers and heats the peripheral face of this heating cylinder by predetermined width of face It arranges so that at least one may be located in three zones, respectively. this -- in these three zones further So that a temperature detection means to detect the temperature of the heating cylinder heated by these two or more band-shaped electric heaters may be established, respectively and the temperature of this measuring zone, a compression zone, and a supply zone may turn into temperature beforehand set up for every zone While heating this heating cylinder with these two or more band-shaped electric heaters, this temperature detection means detecting the temperature of each zone Making the synthetic-resin ingredient supplied in the supply zone of this heating cylinder from the synthetic-resin ingredient supply means formed in the posterior part of this heating cylinder by carrying out the rotation drive of said injection screw plasticize Set to the injection equipment sent out to the measuring zone side of this heating cylinder, and only to said synthetic-resin ingredient supply means arrangement side on the peripheral face of the supply zone formation part of said heating cylinder While arranging in the interior the cooling jacket with which cooling water is made to circulate, where it was located in said compression zone side and at least one of said the band-shaped electric heaters is inserted between these cooling jackets Injection equipment characterized by allotting said temperature detection means for detecting the temperature of this supply zone.

[Claim 2] While said band-shaped electric heater formed on the peripheral face of said supply zone formation part of said heating cylinder consists of each band-shaped electric heater arranged in said compression zone and measuring zone of this heating cylinder with narrow width of face Said cooling jacket sets on the peripheral face of this supply zone formation part. It is prepared in the location which carried out predetermined dimension isolation from said synthetic-resin ingredient supply means at this band-shaped electric heater side. Between this cooling jacket and this synthetic-resin ingredient supply means Injection equipment according to claim 1 characterized by having shaft-orientations die length longer than arrangement spacing of each band-shaped electric heater in said compression zone and measuring zone, and forming the disclosure section the peripheral face of this supply zone was made to expose.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to injection equipment, especially it excels in plasticizing capacity, and it is related with the injection equipment which may be prevented or controlled advantageously that the bad influence by heat is moreover done to a resin ingredient.

[0002]

[Background of the Invention] The injection equipment which carries out injection molding of the synthetic-resin ingredient, is made to insert and arrange a injection screw pivotable and possible [an attitude] in the injection molding machine which obtains desired mold goods in the heating cylinder by which two or more band-shaped electric heaters were arranged on the peripheral face, and consists of the former is equipped.

[0003] And generally, if it is in such injection equipment By rotation actuation of the injection screw which it applies to the injection nozzle side of anterior part from the synthetic-resin ingredient supply means arrangement side of the posterior part, and the supply zone, the compression zone, and the measuring zone are prepared one by one to the heating cylinder, and was arranged in the heating cylinder In a supply zone, the resin ingredient supplied in the heating cylinder almost first, in the state of non-melting (solid) Being made to soften gradually, are sent out to a compression zone, and subsequently, the resin ingredient you were made to soften sees in a compression zone, receives the upper volume compression, and by a shear operation of a injection screw and the heat tracing by the band-shaped electric heater While melting (plasticization) is carried out, it is sent out to a measuring zone and sets in a measuring zone after that. Melting resin fully being kneaded and retreating a injection screw, it is stored in the anterior part and by carrying out advance migration of the injection screw after are recording of the specified quantity The melting resin stored in the anterior part of a measuring zone, i.e., the point of a heating cylinder, is injected in the shaping cavity of metal mold from the injection nozzle prepared at the tip of a heating cylinder.

[0004] Moreover, in this injection equipment, while the band-shaped electric heater of predetermined width of face is made to arrange at least one, respectively so that it may be surrounded on each peripheral face of said three zones of a heating cylinder, every one thermocouple which detects the temperature of the heating cylinder heated by such band-shaped electric heater is attached. And it connects with the predetermined control device, respectively, and these band-shaped electric heaters and a thermocouple are based on the detection temperature of this thermocouple, and the electric supply to a band-shaped electric heater turns on, and they are turned off. It is in the condition by which temperature control (heating control) was carried out so that the temperature of a measuring zone, a compression zone, and a supply zone may turn into temperature beforehand set up for every zone, and a heating cylinder is heated by it.

[0005] by the way, in case the injection equipment made into such structure is used and injection molding is performed For example, although the temperature of the heating cylinder heated by the band-shaped electric heater will generally be more highly set up when using the big synthetic-resin ingredients (specifically polypropylene etc.) of the specific heat as raw material resin Although the temperature of the supply zone of a heating cylinder becomes high inevitably and it is satisfactory during rotation actuation of a injection screw, when it does so, when it is made to stop, once in a supply zone A resin ingredient fuses, and by it, again, in case rotation actuation of the injection screw is carried out, it carries out that interlocking of the raw material to a injection screw and the running torque of a injection screw run short etc. In order that the solid-state transport capacity in a supply zone might become small, the very big problem that plasticizing capacity will decline remarkably might be caused and plasticizing capacity may decline such It carried out that the heating value given from the amount of shear heating and heating cylinder by rotation actuation of a injection screw became large etc., the temperature of a resin ingredient became remarkably high, and the

bad influence by heat might be done by it to the resin ingredient.

[0006] In addition, although injection equipment equipped with the heating cylinder with long die length may be used in order to accomplish without making such a problem arise so that injection molding of various kinds of synthetic-resin ingredients may be carried out good in that case, the residence time in the heating cylinder of a resin ingredient if it is, after being supplied in a heating cylinder the whole injection equipment's not only being enlarged, but until it is made to inject, if it puts in another way Since the heating time within the heating cylinder of a resin ingredient became long, a possibility that the physical properties may fall that a resin ingredient is what has a property sensitive to heat, or poor shaping, such as burning and a silver streak, may arise to the mold goods obtained was large. So, such long picture-ization of a heating cylinder solves problems, such as a fall of the plasticizing capacity like ****, upwards, and had not become a realistic cure.

[0007] Then, an applicant for this patent proposed the injection equipment which has previously the **** structure shown in drawing 23 in the registration utility model official report concerning the utility model registration No. 3007990 so he might make those problems solve at once. That is, if it is in the injection equipment shown in this drawing 23, the injection screw 18 is missing from the arrangement side of the hind hopper 12 from the injection nozzle 16 side of that anterior part to the heating cylinder 10 inserted and arranged, and measuring zone:A, compression zone:B, and supply zone:C are prepared one by one. moreover -- while two band-shaped electric heaters [a total of six] 26, 28, 30, 32, 34, and 36 are made to set and arrange predetermined spacing on these three peripheral faces of a zone, respectively by each shaft orientations of a heating cylinder 10 -- this -- the thermocouples 38, 40, and 42 which detect the temperature of three zones are attached one each at a time. Furthermore, between the band-shaped electric heaters 36 and heating cylinders 10 which are located in said hopper 12 side between two band-shaped electric heaters 34 and 36 formed on the peripheral face of supply zone:C, a cooling jacket 20 sticks to a band-shaped electric heater 36 and a heating cylinder 10, respectively, and is prepared in the condition of piling up. And when the cooling pipe 22 with which cooling water is made to circulate by the interior is twisted around the peripheral face of a heating cylinder 10, and is constituted and cooling water is made to circulate by such cooling pipe 22, this cooling JAKKETTO 20 The arrangement part of the cooling jacket 20 in C may be cooled, and melting of the resin ingredient within supply zone:C at the time of a halt of the injection screw 18 is prevented. Supply zone : as the result Fall prevention of plasticizing capacity and control of too much rise of resin temperature can plan now.

[0008] However, if it is in such injection equipment, the thermocouple 42 which detects the temperature of supply zone:C of a heating cylinder 10 penetrates the abbreviation core of a band-shaped electric heater 36 and a cooling jacket 20, respectively, and sets to the point. In the condition of having entered into the barrel wall section of a heating cylinder 10 in predetermined depth, from being attached in supply zone:C of a heating cylinder 10 The temperature of the cooling part of supply zone:C cooled with the cooling jacket 20 will be detected [therefore] by this thermocouple 42. Supply zone : with the band-shaped electric heater 36 two band-shaped electric heaters 34 and 36 arranged in C always changed into ON condition, consequently you were made to stick to a cooling jacket 20 The supply zone by the cooling jacket 20 : with too much heating of the band-shaped electric heater 34 with which the cooling effectiveness of C was made to fall unescapable, and was independently prepared in the compression zone:B side of supply zone:C supply zone: -- compression zone [from C]: -- the temperature of the part applied to B became high too much, and there was a possibility that melting of a resin ingredient might advance or the temperature of this resin ingredient might rise too much, in the part.

[0009] In short, if it is in the injection equipment of an indication in said official report By arrangement of cooling JAKKETTO 20, conventionally in which it is not prepared at all rather than equipment The supply zone of a heating cylinder 10 : although melting of the resin ingredient within C may be made to prevent advantageously, since ON/OFF control to band-shaped electric heaters 34 and 36 must have been performed appropriately Such a supply zone : when acquiring effectiveness to the extent that it is expected in melting inhibition of the resin ingredient within C so aims at fall of plasticizing capacity, and prevention of generating of the bad influence it was difficult and according to the heat to a resin ingredient It was hard to say that it is what may fully be satisfied, and the room of amelioration still consisted in the point.

[0010]

[Problem(s) to be Solved] The place which this invention makes the situation like **** a background, succeeds in it in here, and is made into the solution technical problem By accomplishing so that melting of the resin ingredient in the supply zone of a heating cylinder may more fully be prevented It is in offering the structure where the injection equipment with which the solid-state transport capacity in this supply zone is

made to increase, with prevention or mitigation of generating of improvement in plasticizing capacity and the bad influence to the resin ingredient by too much rise of resin temperature may have been achieved effectively was improved.

[0011]

[Means for Solution] And if it is in this invention in order to solve this technical problem A injection screw is missing from a hind synthetic-resin ingredient supply means arrangement side from the injection nozzle side of the anterior part to the heating cylinder inserted pivotable. While preparing a measuring zone, a compression zone, and a supply zone one by one, the plurality of a band-shaped electric heater which covers and heats the peripheral face of this heating cylinder by predetermined width of face It arranges so that at least one may be located in three zones, respectively. this -- in these three zones further So that a temperature detection means to detect the temperature of the heating cylinder heated by these two or more band-shaped electric heaters may be established, respectively and the temperature of this measuring zone, a compression zone, and a supply zone may turn into temperature beforehand set up for every zone While heating this heating cylinder with these two or more band-shaped electric heaters, this temperature detection means detecting the temperature of each zone Making the synthetic-resin ingredient supplied in the supply zone of this heating cylinder from the synthetic-resin ingredient supply means formed in the posterior part of this heating cylinder by carrying out the rotation drive of said injection screw plasticize Set to the injection equipment sent out to the measuring zone side of this heating cylinder, and only to said synthetic-resin ingredient supply means arrangement side on the peripheral face of the supply zone formation part of said heating cylinder While arranging in the interior the cooling jacket with which cooling water is made to circulate, where it was located in said compression zone side and at least one of said the band-shaped electric heaters is inserted between these cooling jackets It is characterized [the] by allotting said temperature detection means for detecting the temperature of this supply zone.

[0012] According to the desirable mode of injection equipment according to such this invention, in addition, said band-shaped electric heater formed on the peripheral face of said supply zone formation part of said heating cylinder While consisting of each band-shaped electric heater arranged in said compression zone and measuring zone of this heating cylinder with narrow width of face Said cooling jacket sets on the peripheral face of this supply zone formation part. It is prepared in the location which carried out predetermined dimension isolation from said synthetic-resin ingredient supply means at this band-shaped electric heater side. Between this cooling jacket and this synthetic-resin ingredient supply means It will have shaft-orientations die length longer than arrangement spacing of each band-shaped electric heater in said compression zone and measuring zone, and the disclosure section the peripheral face of this supply zone was made to expose will be formed.

[0013]

[Example] In order to clarify this invention still more concretely below, suppose that it explains to a detail about the typical example of this invention, referring to a drawing.

[0014] First, the important section of an example of the injection equipment made into the structure of following this invention is roughly shown in drawing 1 . In there, 10 is a heating cylinder, the hopper 12 as a synthetic-resin ingredient supply means is arranged in the posterior part side (inside of drawing, right-hand side), and while the resin ingredient held in this hopper 12 is supplied in a heating cylinder 10 from the feed hopper 14 of housing 13, the injection nozzle 16 is attached in the anterior part side (inside of drawing, left-hand side). Moreover, the injection screw 18 is inserted in the interior of this heating cylinder 10, and it is arranged in it movable [in the direction of an axial center] pivotable by the same structure as usual.

[0015] Furthermore, in such a heating cylinder 10, it applies to the overall length by the side of the hind hopper 12 from the injection nozzle 16 side of anterior part, is trichotomized in the direction of an axial center, and three zones, the same measuring zone:A as usual, compression zone:B, and supply zone:C, are prepared. And while it was sent out in compression zone:B from supply zone:C, after it is plasticized by rotation actuation of the injection screw 18 in this compression zone:B as usual, the resin ingredient supplied in the heating cylinder 10 being made to soften gradually, it is sent out in measuring zone:A.

[0016] Moreover, three zones of such a heating cylinder 10: Band-shaped electric heater:HTs 1-5 of plurality (here five pieces) which cover and heat the perimeter of this peripheral face by predetermined width of face are formed by the peripheral face top of A, B, and C, respectively. That is, a total of four band-shaped electric heaters 1-HTs 4 meet measuring zone:A and compression zone:B two pieces at a time, and one band-shaped electric heater:HT5 meets in the direction of an axial center of a heating cylinder 10 at supply zone:C, respectively, it is arranged, and a heating cylinder 10 is heated by energizing to those band-shaped electric heater:HTs 1-5.

[0017] In addition, band-shaped electric heater:HTs 1-4 prepared on each peripheral face of measuring zone:A and compression zone:B here While it is constituted with small width of face, band-shaped electric heater:HT5 prepared on the peripheral face of supply zone:C receives those band-shaped electric heater:HTs 1-4. the one half of the shaft-orientations die length of each zone -- a predetermined dimension -- Furthermore, it is constituted with the width of face of abbreviation one half, and these five band-shaped electric heater:HTs 1-5 set abbreviation regular intervals mutually, and it is made to be located on the peripheral face of each zone. Most peripheral faces of measuring zone:A of a heating cylinder 10 and compression zone:B are covered with this by band-shaped electric heater:HTs 1-4, and the part by the side of compression zone:B in the peripheral face of supply zone:C is covered with band-shaped electric heater:HT5.

[0018] And it is fixed to the location which was far apart from band-shaped electric heater:HT5 in the hopper 12 side by the band metallic ornaments 23, and the cooling jacket 20 is made to arrange in it only spacing of each band-shaped electric heater:HTs 1-4 and the dimension of abbreviation identitas which are especially arranged by measuring zone:A and compression zone:B on the peripheral face of supply zone:C of such a heating cylinder 10. Moreover, this cooling jacket 20 has the width of face of band-shaped electric heater:HT5 and abbreviation identitas, changes, is twisted, and makes and consists of conditions that cooling water is made to circulate by the interior and that the cross-section abbreviation rectangle-like cooling pipe 22 sticks to that hoop direction to the perimeter of the peripheral face of a heating cylinder 10.

[0019] In this way, while band-shaped electric heater:HT5 and a cooling jacket 20 adjoin each other mutually and are made to arrange by abbreviation 1 / 2 part by the side of compression zone:B in the peripheral face of supply zone:C of this heating cylinder 10, in the 1/2 remaining part between this cooling jacket 20 and a hopper 12, they are not prepared at all, but it considers as the disclosure section 24 the peripheral face was made to expose at it.

[0020] Moreover, three zones of the heating cylinder 10 which has such a configuration: One thermocouple:TC 1-3 as a temperature detection means is formed at a time in A, B, and C, respectively. These three thermocouples : thermocouple:TCs 1 and 2 prepared in measuring zone:A and compression zone:B among TCs 1-3 these measuring zone: -- A and compression zone: -- each abbreviation central part of B -- setting -- each zone: -- it is respectively inserted into band-shaped electric heater:HTs 1 and 2 and HTs 3 and 4 which were arranged in A and B, and is arranged, and each point enters into the barrel wall of a heating cylinder 10 in predetermined depth, and it is made it to be located The temperature of measuring zone:A which the internal temperature of the barrel wall in each formation part of measuring zone:A of a heating cylinder 10 and compression zone:B was detected by each thermocouple:TCs 1 and 2 by it, with was heated by band-shaped electric heater:HTs 1-4, and the whole compression zone:B is grasped.

[0021] On the other hand, thermocouple:TC3 prepared in supply zone:C is in the condition which sandwiched band-shaped electric heater:HT5 between said cooling jackets 20, and it is arranged and it is made for the point to be located in it like said two thermocouple:TCs 1 and 2 in a boundary part with compression zone:B. The temperature of the part which the internal temperature of the barrel wall of a boundary part with compression zone:B in the formation part of supply zone:C of a heating cylinder 10 was detected by thermocouple:TC3 by it, with was heated by band-shaped electric heater:HT5 in supply zone:C is grasped. In addition, while band-shaped electric heater:HTs 6 and 7 and thermocouple:TCs 4 and 5 are formed in the tip and heating cylinder 10 side, respectively and the injection nozzle 16 is heated by it also in the injection nozzle 16 attached at the tip of this heating cylinder 10 so that clearly also from drawing 1 , whenever [stoving temperature] is detected.

[0022] Moreover, it connects with the predetermined control unit (not shown) electrically, respectively, and those band-shaped electric heater:HTs 1-7 and thermocouple:TCs 1-5 are based on the detection temperature of each thermocouple:TCs 1-5, and the electric supply to band-shaped electric heater:HTs 1-7 turns on, and they are turned off. Then, to temperature with the highest measuring zone:A formation part of the injection nozzle 16 and a heating cylinder 10, temperature control can be carried out and a heating cylinder 10 can heat so that a compression zone:B formation part may serve as those middle temperature further at temperature with the supply zone:C formation part lowest again.

[0023] The resin ingredient supplied in supply zone:C of a heating cylinder 10 from a feed hopper 14 when it ** and said injection screw 18 is made to rotate by the bottom of such heating within compression zone:B Each band-shaped electric heater : being made to plasticize by the heat tracing by HTs 1-5, and the shear operation based on rotation actuation of the injection screw 18 Measuring zone : It is sent in in A and the anterior part of this measuring zone:A, i.e., the point of a heating cylinder 10, is filled up further. Moreover, this resin ingredient is made to inject through the injection nozzle 16, when the tip side of a heating cylinder

10 carries out [the injection screw 18 made to retreat by the pressure of the resin ingredient in that case] advance migration.

[0024] Thus, if it is in the injection equipment concerning this example The supply zone of a heating cylinder 10 : while band-shaped electric heater:HT5 is arranged on the peripheral face of C at the compression zone:B side And since the cooling jacket 20 is formed in the hopper 12 side at predetermined distance partition *****, even if it energizes to band-shaped electric heater:HT5 and supply zone:C is heated When cooling water is made to circulate by the cooling pipe 22 of a cooling jacket 20, while the arrangement part of the cooling jacket 20 in supply zone:C may be cooled efficiently Heat conduction by the side of a hopper 12 may be eased or prevented advantageously, and the temperature rise of a part until it reaches [from the arrangement part of this cooling jacket 20] the arrangement part of a hopper 12 may be controlled effectively.

[0025] Moreover, in this injection equipment, band-shaped electric heater:HT5 is inserted in between. To compression zone:12 side opposite to the side in which a cooling jacket 20 is formed Thermocouple : without being influenced of the temperature of the cooling part by the cooling jacket 20 of supply zone:C by the place in which TC3 is attached The temperature for a heating unit by band-shaped electric heater:HT5 which is C may be detected correctly. Supply zone : by it It may succeed in the temperature control for a heating unit of C appropriately. Supply zone : as the result Unlike the conventional thing, the part from the formation part of band-shaped electric heater:HT5 in supply zone:C to compression zone:B by this band-shaped electric heater:HT5 What it may be heated so that it may become the temperature set up beforehand, and becomes high beyond the need may be prevented advantageously.

[0026] Therefore, if it is in the injection equipment concerning this example The supply zone of a heating cylinder 10 : It may be made to prevent advantageously that a resin ingredient carries out melting (plasticization) into C. Interlocking of a raw material and its running torque to the injection screw at the time of rotation actuation of a injection screw may fully be secured. By it As compared with the conventional thing, the solid-state transport capacity in this supply zone may be heightened very good, consequently plasticizing capacity may improve effectively.

[0027] And by making plasticizing capacity improve such As compared with the low thing of this capacity, the heating value given from the amount of shear heating and heating cylinder 10 of a resin ingredient by rotation of a injection screw may be advantageously made small. By it What too much rise of the temperature of a resin ingredient may be controlled effectively, and the temperature serves as a value near the laying temperature of a heating cylinder 10, consequently the bad influence by heat is done to a resin ingredient may be avoided or mitigated advantageously.

[0028] If it is in this injection equipment, it sets to supply zone:C. And between a cooling jacket 20 and a hopper 12 Supply zone : from the disclosure section 24 the peripheral face of C (heating cylinder 10) was made to expose covering predetermined die length being formed An extremes-of-temperature rise of a part until this disclosure section 24 presupposes that it is at least as the radiator which emits heat from on the peripheral face of supply zone:C, may be made to function advantageously and reaches [from the arrangement part of a cooling jacket 20] the arrangement part of a hopper 12 by it may be controlled still more effectively.

[0029] Moreover, if it is in this injection equipment, the elevated-temperature part of a heating cylinder 10 may be substantially shortened like **** from the place where a part until it reaches [from the arrangement part of a cooling jacket 20] the arrangement part of a hopper 12 may be efficiently cooled with a cooling jacket 20. So, also in case short injection molding of a measuring stroke is performed using such injection equipment, are supplied in a heating cylinder 10, and when the heating time of the resin ingredient sent out to the point uses the conventional thing, it compares. You may be made to be shortened effectively, and even if it is the resin ingredient into which raw material resin tends to heat-deteriorate by it, it may be prevented or controlled advantageously that the physical properties fall or poor shaping, such as burning and a silver streak, arises to the mold goods obtained.

[0030] If it is in this injection equipment, furthermore, the cooling jacket 20 which cools the hopper 12 side of supply zone:C of a heating cylinder 10 It is twisted in the condition that the cross-section abbreviation rectangle-like cooling pipe 22 sticks to the hoop direction to the peripheral face of a heating cylinder 10. From the place constituted, the touch area to supply zone:C of a cooling pipe 22 may be enlarged advantageously, and also has the advantage that cooling of supply zone:C by the cooling water made to circulate inside this cooling pipe 22 by it may be performed more efficiently.

[0031] By the way, the injection equipment applied to this example like **** supply zone: -- compression zone [from the formation part of band-shaped electric heater:HT5 in C]:, while an extremes-of-temperature

rise of the part to B may be controlled advantageously Although it has the outstanding description that too much rise of resin temperature may be controlled while a part until it reaches [from the arrangement part of a cooling jacket 20] the arrangement part of a hopper 12 may be more efficiently cooled with a cooling jacket 10 and advanced plasticizing capacity may be demonstrated It is a place very clear also from the result of the experiment conducted by carrying out as the following by this invention persons about this point.

[0032] That is, the injection equipment (I-1) which has first the **** structure shown in drawing 1 was prepared. Moreover, although it considered as the structure of following this invention apart from it, the **** injection equipment (I-2) which has a different configuration in part from the injection equipment shown in drawing 1 and which is shown in drawing 2 was prepared. In addition, the injection equipment (I-2) shown in this drawing 2 The supply zone of a heating cylinder 10 : while two band-shaped electric heater:HT5-a and HT5-b are arranged on the peripheral face of C at the compression zone:B side The cooling jacket 20 is formed in the hopper side. Further The inside of these two band-shaped electric heater:HT5-a and HT5-b, Compression zone: Thermocouple:TC3 is attached, as band-shaped electric heater:HT5-a made to be located by the B side is penetrated in the thickness direction and the interior of the barrel wall of a heating cylinder 10 is entered in predetermined depth.

[0033] Moreover, as shown in drawing 3 for a comparison, the injection equipment (I-3) which has the same structure as usual was prepared. In addition, if it is in the injection equipment shown in this drawing 3 In said three zones of a heating cylinder 10, respectively Every two-piece a total of six band-shaped electric heaters 26, 28, 30, 32, 34, and 36, While every one thermocouple [a total of three] 38, 40, and 42 each is arranged The cooling water way 44 is formed in alder JINGU 13 in which a hopper 12 is attached. While a heating cylinder 10 is heated under temperature control with these six band-shaped electric heaters 26-36 and three thermocouples 38-42 When cooling water is made to circulate by this cooling water way 44, the arrangement part of the hopper 12 of a heating cylinder 10 is cooled.

[0034] And, carrying out temperature control of each heating cylinder 10 based on the detection temperature by each thermocouple:TCs 1-3 using these three kinds from which structure differs mutually of injection equipments (I-1, I-2, I-3) Band-shaped electric heater: After heating by HTs 1-5, two or more temperature of the wall of each [these] heating cylinder 10 was measured, and the temperature distribution of the part made to contact a resin ingredient were investigated in each heating cylinder 10 of three kinds of injection equipments (I-1, I-2, I-3). The result was shown in drawing 4 . In addition, it is a broken line and the temperature distribution of the wall of the heating cylinder 10 of injection equipment (I-3) which has structure conventionally [****] which is a continuous line and is further shown [temperature distribution / of the wall of the heating cylinder 10 of the injection equipment (I-2) made into the **** structure which is an alternate long and short dash line, and is shown in drawing 2] in drawing 3 in the temperature distribution of the wall of the heating cylinder 10 of injection equipment (I-1) which has the **** structure shown in drawing 1 in this drawing 4 were shown, respectively. Moreover, measurement of the wall temperature of the heating cylinder 10 of each injection equipment (I-1, I-2, I-3) After removing the injection nozzle 16 and the injection screw 18 from a heating cylinder 10, before the location which inserted the predetermined thermometer into the inner hole of this heating cylinder 10, and is distant from the edge section by the side of the injection nozzle 16 1000mm Skin temperature of the wall of this heating cylinder 10 was performed by measuring, respectively at intervals of 50mm. Furthermore, let the location where the hopper was formed in the location which separated each from the edge section by the side of the injection nozzle 16 about 950mm in the heating cylinder 10, and three kinds of injection equipments (I-1, I-2, I-3) used here separated from this edge section about 570mm be the boundary part of compression zone:B and supply zone:C.

[0035] As compared with the heating cylinder 10 of the injection equipment (I-3) with which the heating cylinder 10 of injection equipment (I-1, I-2) which has the **** structure shown in drawing 1 and drawing 2 was made into the **** structure shown in drawing 3 , the wall temperature of each measurement part in supply zone:C is low so that clearly also from this drawing 4 . While an extremes-of-temperature rise of the part from the formation part of band-shaped electric heater:HT5 to compression zone:B may be advantageously controlled in the injection equipment concerning this example by this, it may be recognized clearly that a part until it reaches [from the arrangement part of a cooling jacket 20] the arrangement part of a hopper 12 may be made to cool efficiently with a cooling jacket 10.

[0036] Subsequently, the specified quantity of PP (polypropylene) resin, ABS (acrylonitrile-styrene butadiene rubber) resin, and PC (polycarbonate) resin is prepared as raw material resin, respectively. Using those resin and said three kinds of injection equipments (I-1, I-2, I-3) under three kinds of conditions which

set the measuring stroke to 50mm, 100mm, and 150mm The screw speed was changed with 100rpm, 200rpm, and 300rpm, injection molding was performed, respectively, and the plasticizing capacity and resin temperature in that case were measured. The result was graph-ized and was shown in drawing 5 - drawing 22 .

[0037] In addition, it is an alternate long and short dash line about each change of the plasticizing capacity and resin temperature accompanying the change of a screw speed at the time of performing injection molding using the injection equipment (I-1) which has the **** structure shown in drawing 1 in these drawing 5 - drawing 22 . The plasticizing capacity at the time of using the injection equipment (I-2) similarly made into the **** structure shown in drawing 2 , and change of resin temperature moreover, as a continuous line The plasticizing capacity at the time of using the injection equipment (I-3) which has structure conventionally [****] which is shown in drawing 3 , and change of resin temperature furthermore, with a broken line It is shown, respectively. To drawing 5 - drawing 7 , drawing 8 - drawing 10 and drawing 11 - drawing 13 , among these drawing 5 - drawing 22 The time of using PP resin, ABS plastics, and PC resin as raw material resin, respectively, About the measurement result of the plasticizing capacity of each injection equipment (I-1, I-2, I-3) of every, to drawing 14 - drawing 16 , drawing 17 - drawing 19 and drawing 20 - drawing 22 The measurement result of the resin temperature of each injection equipment (I-1, I-2, I-3) of every at the time of using those resin, respectively was shown, respectively.

[0038] And these three kinds of injection equipments (I-1, I-2, I-3) are used especially, and they are measuring stroke:150mm and screw-speed:300rpm. The concrete numeric value of each measurement result of the plasticizing capacity and resin temperature at the time of performing injection molding under conditions was shown in the following table 1 for every resin ingredient. in addition, the conditions of others at the time of injection molding -- back pressure:10 kgf/cm² and circulating-water-temperature: -- 40 degrees C, diameter:phi of screw 40, screw-compression-ratio:2.1, meter ring groove depth:2.8mm, and feed -- groove depth -- it was referred to as :6.0mm and ratio-of-length-to-diameter:22, and the temperature of the measuring zone of a heating cylinder, a compression zone, and a supply zone was further set as the value as shown in the following table 2 according to the class of raw material resin.

[0039]

表 1

原料樹脂	射出装置	可塑化能力(kgf/cm ²)	樹脂温度(℃)
P P	I - 1	8 6 . 8	2 0 1 . 6
	I - 2	8 2 . 4	2 0 4 . 0
	I - 3	6 4 . 8	2 0 6 . 0
A B S	I - 1	1 0 8 . 5	2 3 0 . 0
	I - 2	1 1 0 . 2	2 3 0 . 4
	I - 3	1 0 3 . 6	2 3 6 . 0
P C	I - 1	1 1 7 . 8	3 3 0 . 1
	I - 2	1 1 7 . 0	3 3 0 . 9
	I - 3	1 0 3 . 6	3 3 1 . 3

[0040]

表 2

原料樹脂	加熱筒設定温度 (℃)		
	計量ゾーン	圧縮ゾーン	供給ゾーン
PP	200	190	180
ABS	220	210	200
PC	320	310	300

[0041] When performing injection molding using the injection equipment (I-1, I-2) which has the **** structure shown in drawing 1 and drawing 2 so that clearly also from drawing 5 - drawing 22, as compared with the case where the injection equipment (I-3) made into the **** structure shown in drawing 3 is used regardless of the class of raw material resin, or the magnitude of a measuring stroke, about high **, plasticizing capacity shows the value and, as for resin temperature, is low. And it is screw-speed:300rpm at measuring stroke:150mm so that clearly also from Table 1. In case injection molding of PP resin is performed on conditions While plasticizing capacity is high about 27 to 34% as compared with the case where injection equipment (I-3) is used by using injection equipment (I-1) and injection equipment (I-2) In case 2.0-4.4 degrees C of resin temperature are low and injection molding of ABS plastics is performed under the same conditions While plasticizing capacity is high about 5 to 6%, in about 5.6-6.0 degrees C of resin temperature being low and performing injection molding of PC resin on the still more nearly same conditions While plasticizing capacity is high about 13 to 14%, about 0.4-1.2 degrees C of resin temperature are low.

[0042] By these, the injection equipment concerning this example, as a result this invention has advanced plasticizing capacity, moreover the rise of resin temperature may be controlled advantageously, and it may be recognized clearly that it is that by which the extremely excellent description that the bad influence by the heat to a resin ingredient may be prevented or mitigated may be demonstrated.

[0043] As mentioned above, although the typical example of this invention has been explained in full detail, this is literal instantiation, and this invention is limited only to such an example and interpreted.

[0044] In said example, measuring zone:A in a heating cylinder 10 and compression zone: for example, on each peripheral face Although it was arranged, respectively so that a total of four band-shaped electric heater:HTs 1-4 might cover the greater part of each two peripheral faces of every, and one band-shaped electric heater:HT5 was formed on the peripheral face of supply zone:C so that a part of the peripheral face might be covered The arrangement gestalt or the arrangement number of these band-shaped electric heaters are not limited to this at all.

[0045] Moreover, in said example, as a temperature detection means to detect these three temperature of zone:A, and B and C, although thermocouple:TCs 1-3 were used, as such a temperature detection means, each thing of various kinds of well-known structures may be adopted.

[0046] Furthermore, of course, the cooling jacket 20 which cools supply zone:C of a heating cylinder 10 in said example is not what is limited to especially this even if it is in the structure of such a cooling jacket, although it was twisted and consisted of conditions that the cooling pipe 22 of the shape of a cross-section abbreviation rectangle made to circulate to cooling water stuck to the interior to the peripheral face of a heating cylinder 10 in the hoop direction.

[0047] Moreover, although thermocouple:TC3 which detects the temperature of supply zone:C of a heating cylinder 10 sandwiched one band-shaped electric heater:HT5 between cooling jackets 20 and was arranged in it in said example at the compression zone:B side of this supply zone:C, even if it arranges two or more band-shaped electric heaters between these thermocouples and cooling jackets, it does not interfere at all.

[0048] In addition, although listing is not carried out one by one, unless this invention may be carried out in the mode which added modification which becomes various, correction, amelioration, etc. based on this contractor's knowledge and such an embodiment deviates from the meaning of this invention, it is a place needless to say that all are contained within the limits of this invention.

[0049]

[Effect of the Invention] If it is in the injection equipment according to this invention so that clearly from the above explanation While the cooling jacket with which cooling water is made to circulate inside by the synthetic-resin ingredient supply means arrangement side is arranged on the peripheral face of the supply zone formation part of a heating cylinder, with it, it sets to the compression zone side of the opposite side. Where at least one band-shaped electric heater is inserted between these cooling jackets Since a temperature detection means to detect the temperature of a supply zone is established, in case this supply zone formation part is heated by this band-shaped electric heater, when cooling water is made to circulate by the cooling jacket A part until it reaches [from the arrangement part of a cooling jacket] a synthetic-resin ingredient supply means arrangement part may be cooled efficiently. Moreover, it puts under the suitable temperature control based on the temperature detected with the temperature detection means allotted to the location which is not influenced of the temperature of the cooling part of such a cooling jacket. It may be prevented advantageously that the part from the band-shaped electric heater formation part in a supply zone to a compression zone may be heated good so that it may become the temperature set up beforehand, and it becomes high beyond the need.

[0050] If it is in this injection equipment, melting (plasticization) of the resin ingredient in a supply zone may be made to prevent or control advantageously, and the solid-state transport capacity in this supply zone may be heightened very good. Therefore, by it Plasticizing capacity may improve effectively, and too much rise of the temperature of a resin ingredient may be effectively controlled as the result, and what the bad influence by heat is done may be advantageously avoided or mitigated to this resin ingredient.

[0051] moreover, if it is in the injection equipment concerning this invention, from the place where a part until it reaches [from the arrangement part of a cooling jacket] a synthetic-resin ingredient supply means arrangement part may be cooled efficiently Also in case the elevated-temperature part of a heating cylinder may be shortened substantially and short injection molding of a measuring stroke is performed, it is supplied in a heating cylinder and the heating time of the resin ingredient sent out to the point compares with the conventional thing. It may be shortened effectively, and even if it is the resin ingredient into which raw material resin tends to heat-deteriorate by it, there is an advantage that it may be prevented or controlled advantageously that the physical properties fall or poor shaping, such as burning and a silver streak, arises to the mold goods obtained.

[0052] in addition, when the configuration according to the desirable mode of above mentioned this invention is adopted The disclosure section prepared in the supply zone formation part of a heating cylinder presupposes that it is at least as the radiator which emits heat from on the peripheral face of a supply zone, and it may be made to function advantageously. By it An extremes-of-temperature rise of a part until it reaches [from the arrangement part of a cooling jacket] the arrangement part of a synthetic-resin ingredient supply means may be controlled still more effectively.

[Translation done.]

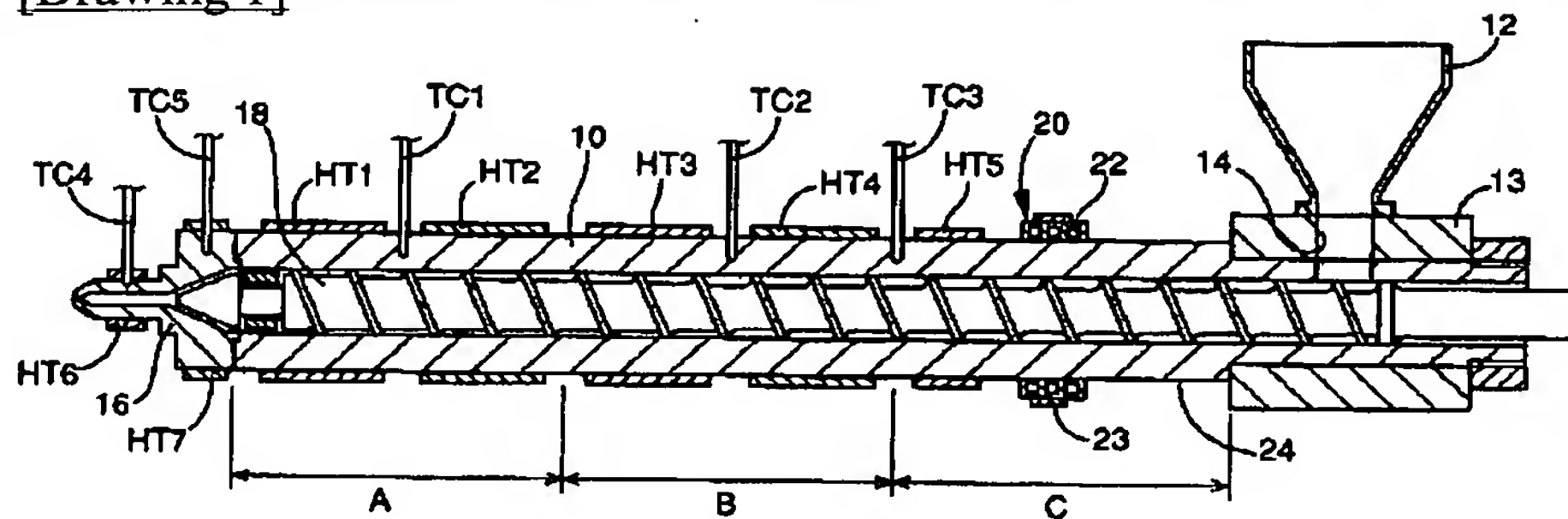
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

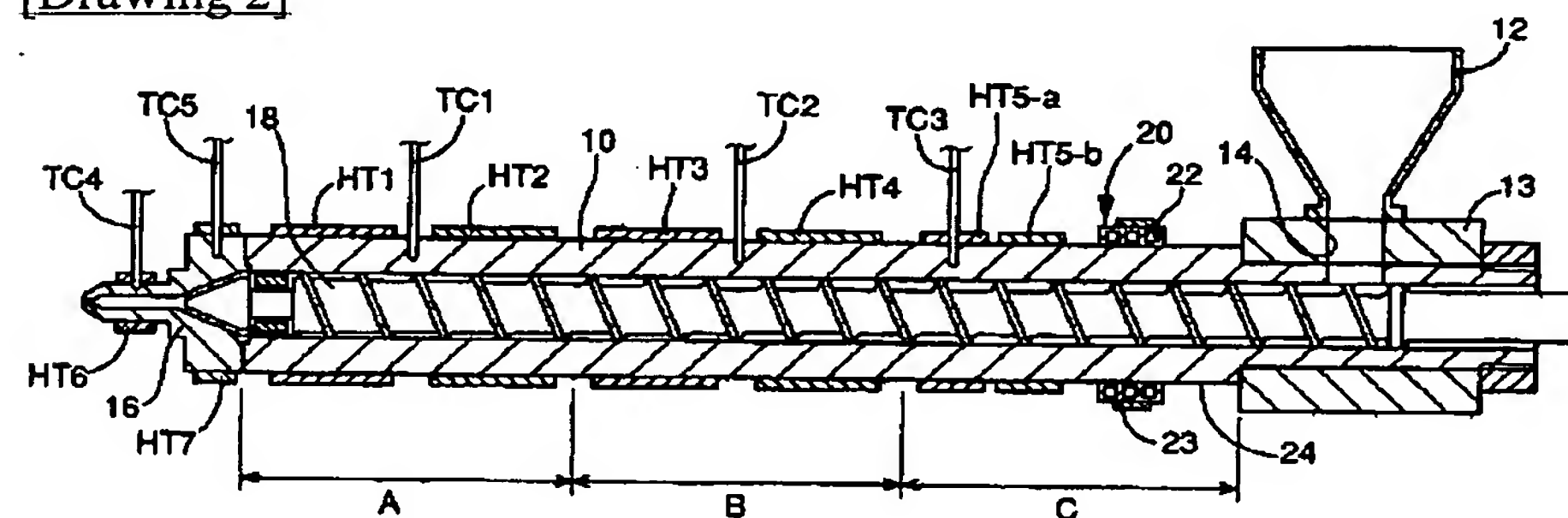
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

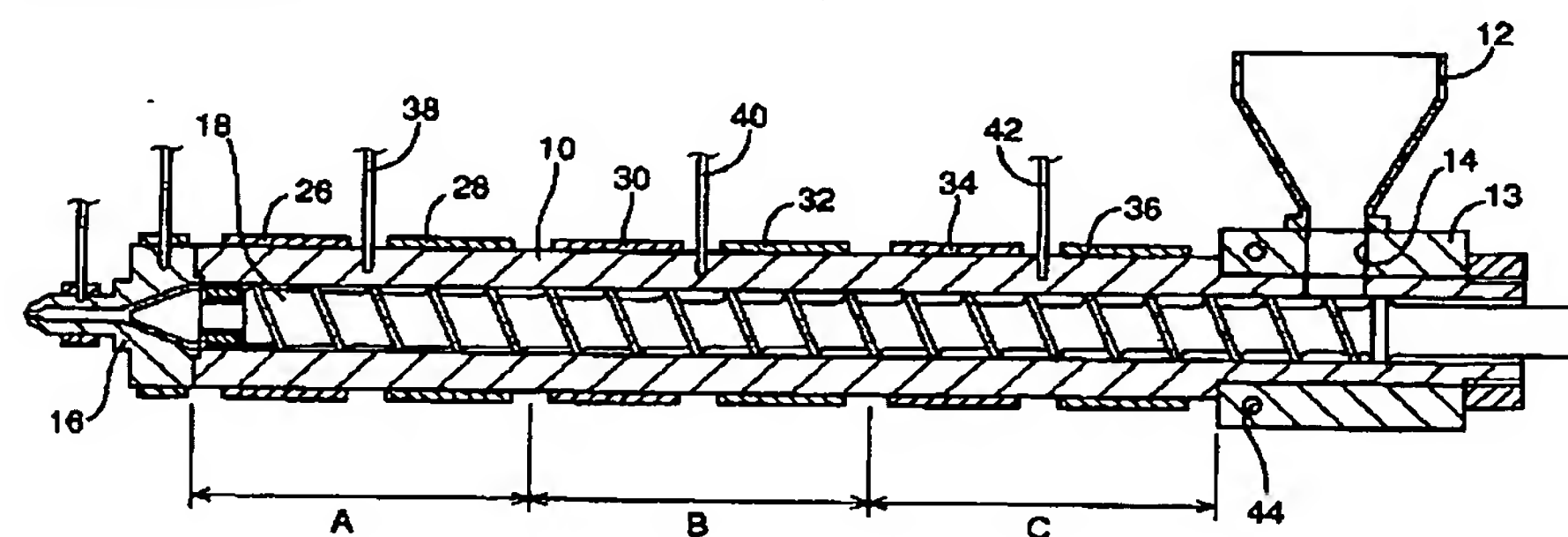
[Drawing 1]



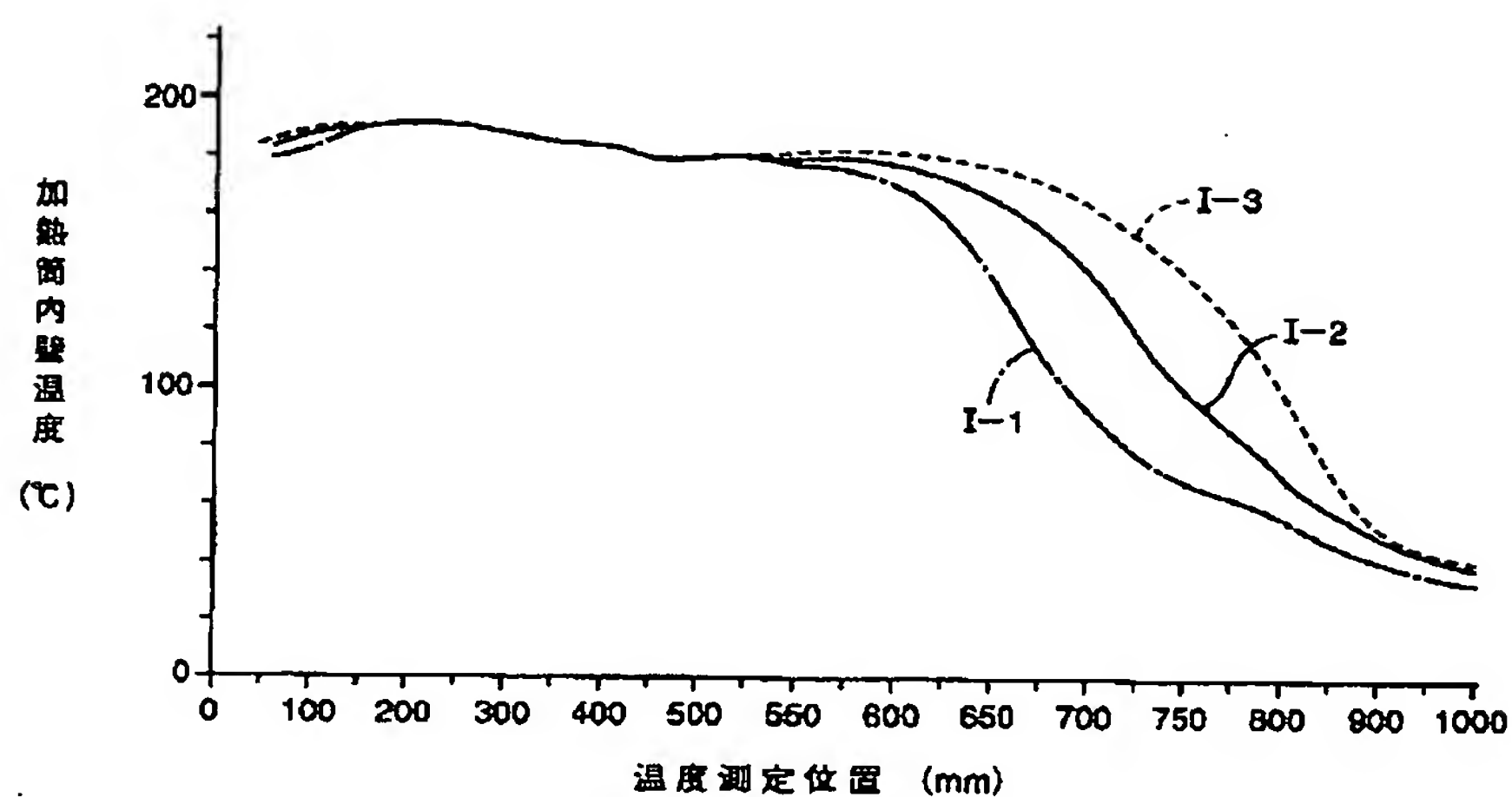
[Drawing 2]



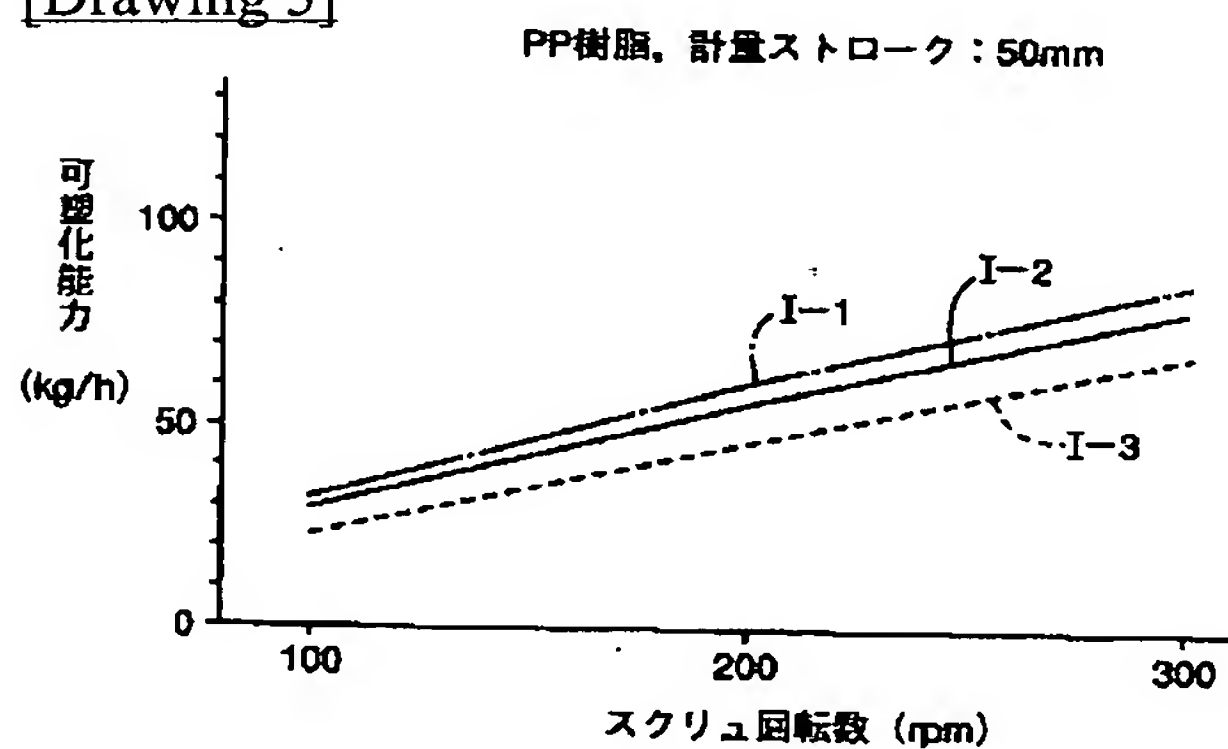
[Drawing 3]



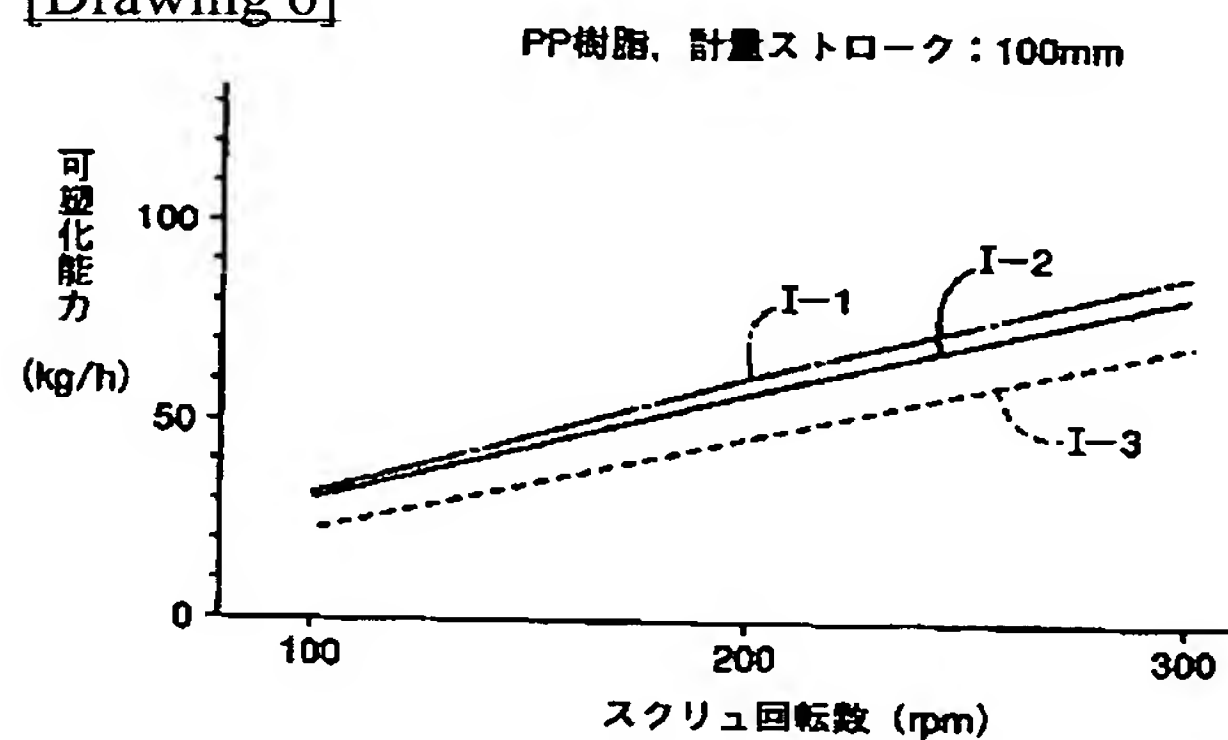
[Drawing 4]



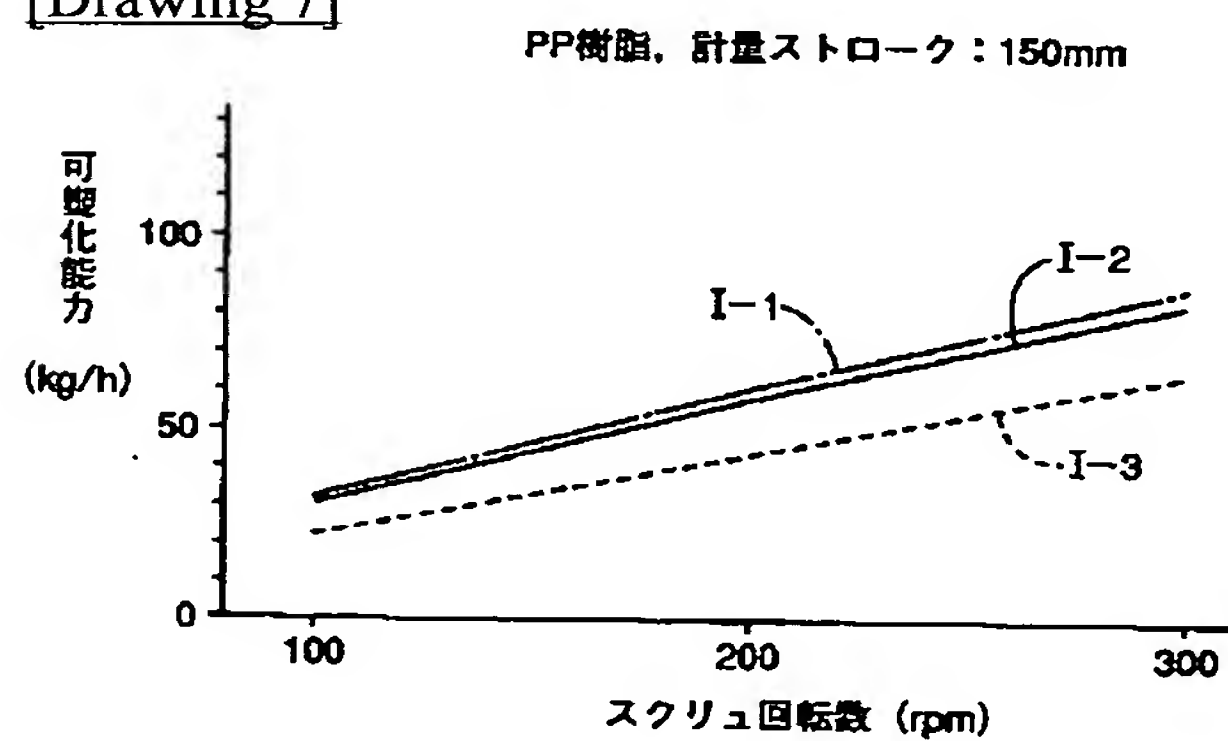
[Drawing 5]



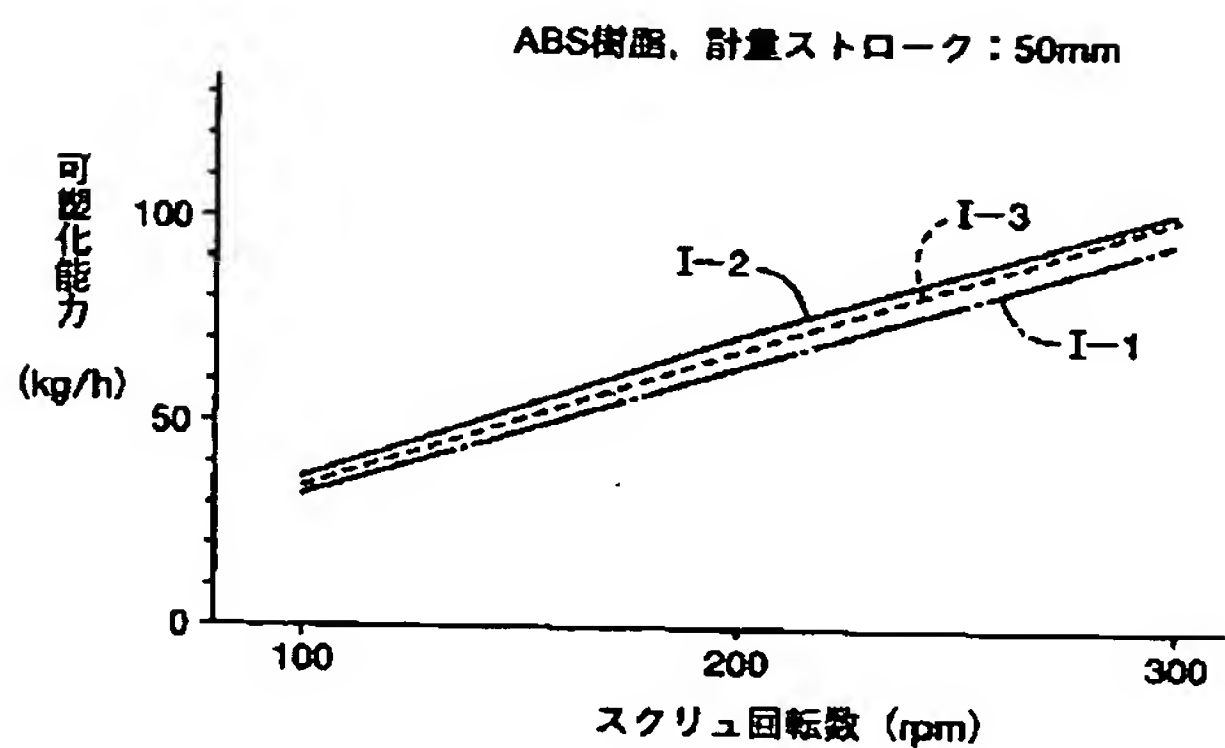
[Drawing 6]



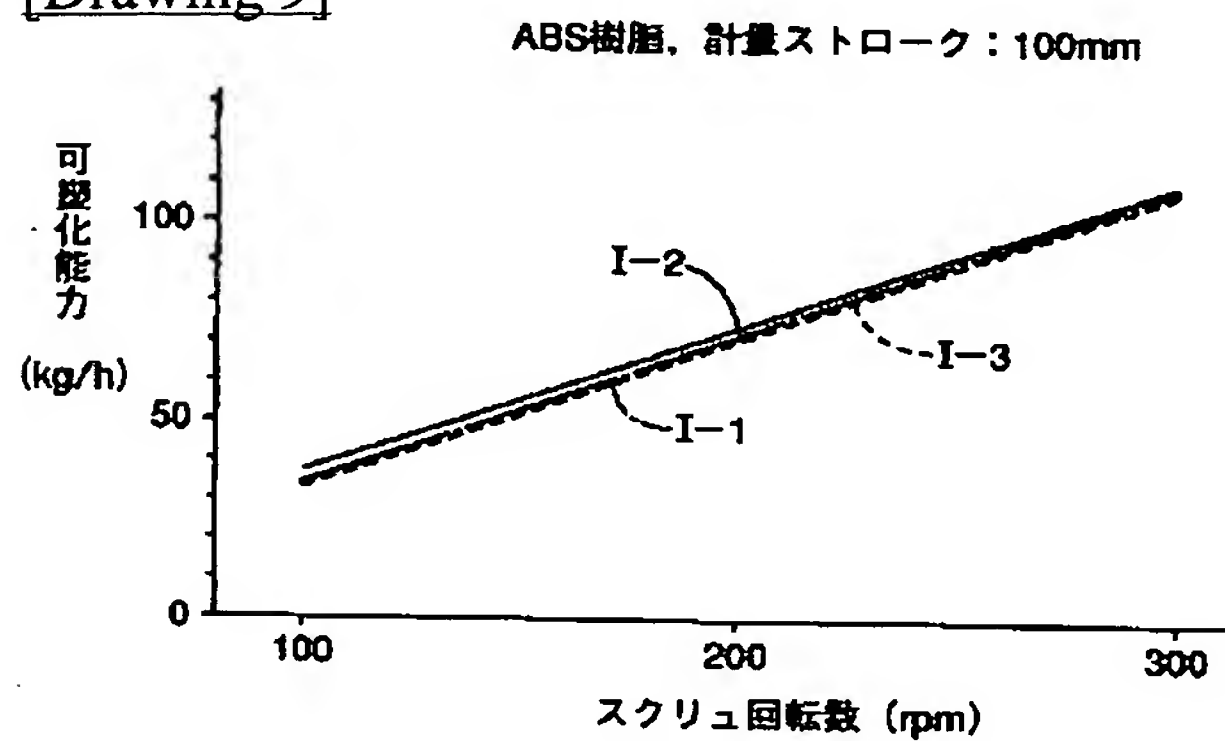
[Drawing 7]



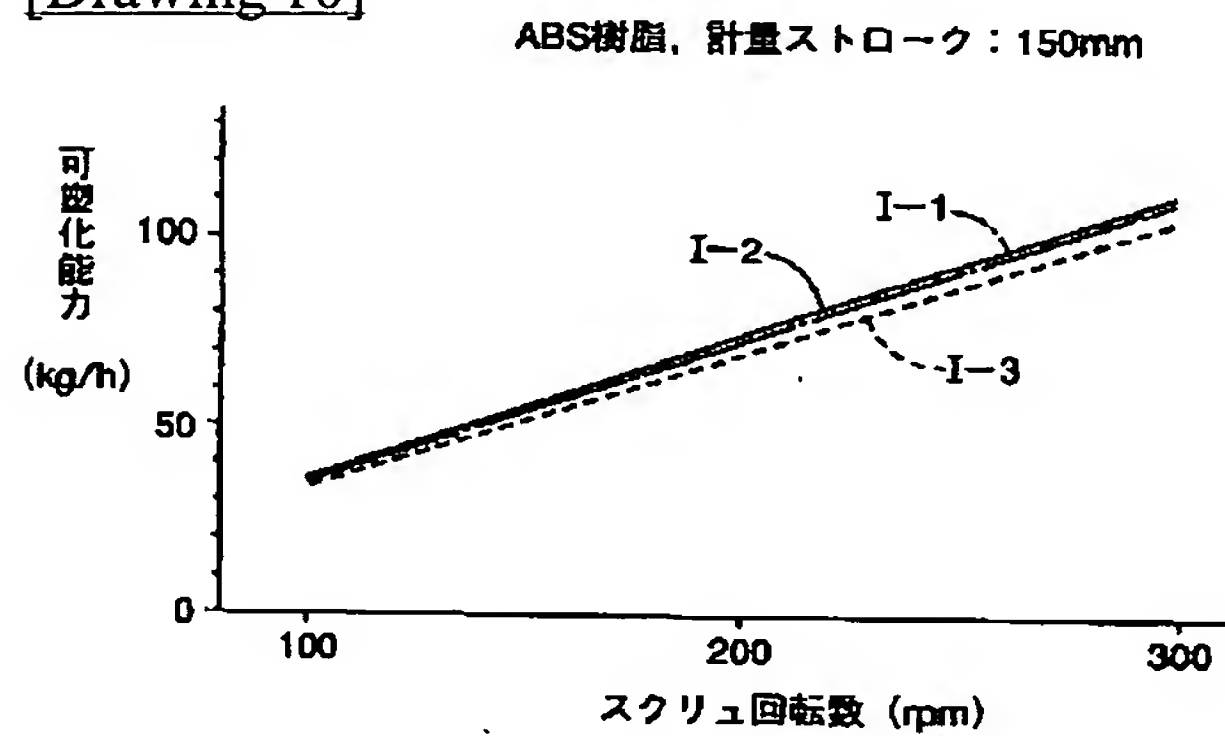
[Drawing 8]



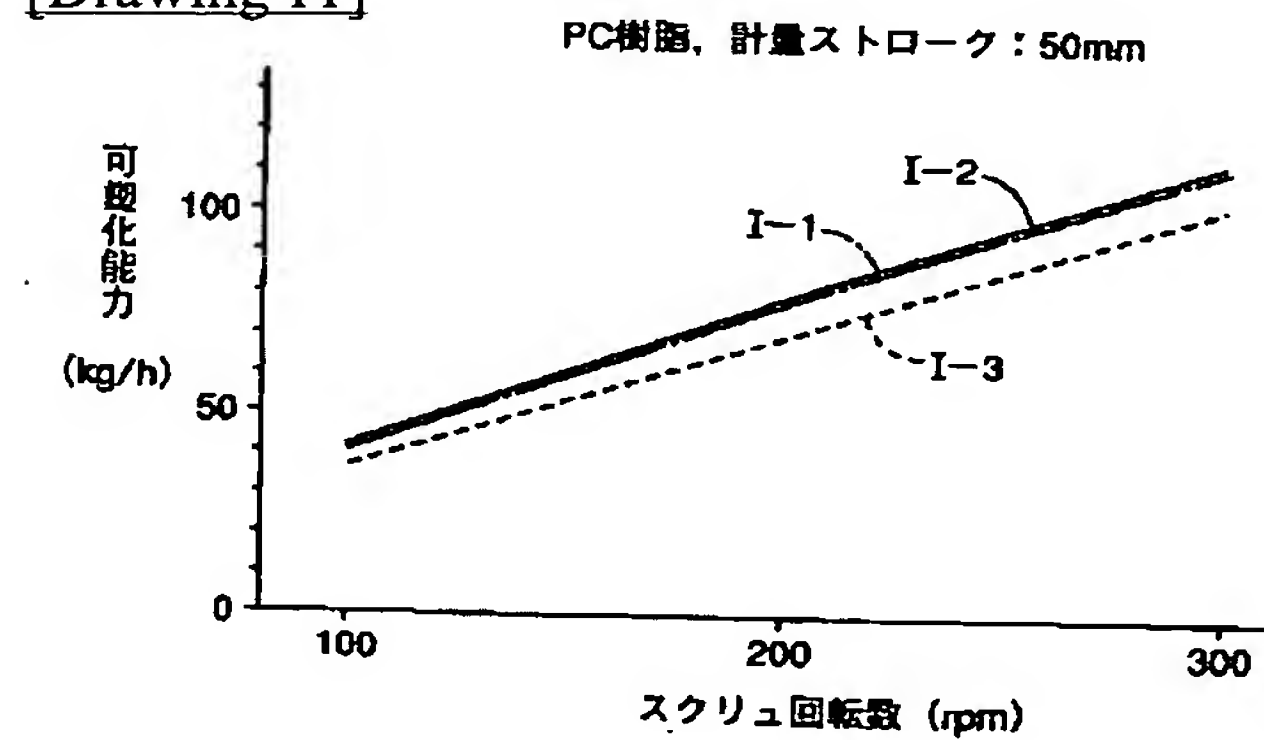
[Drawing 9]



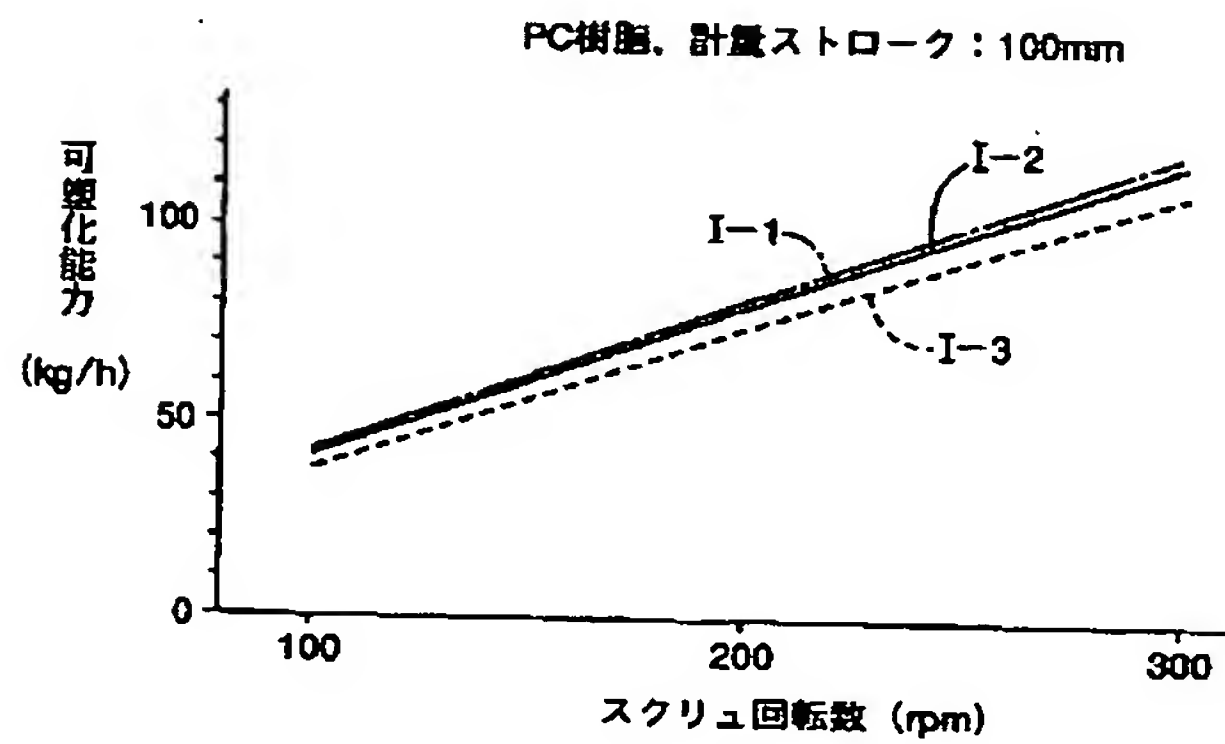
[Drawing 10]



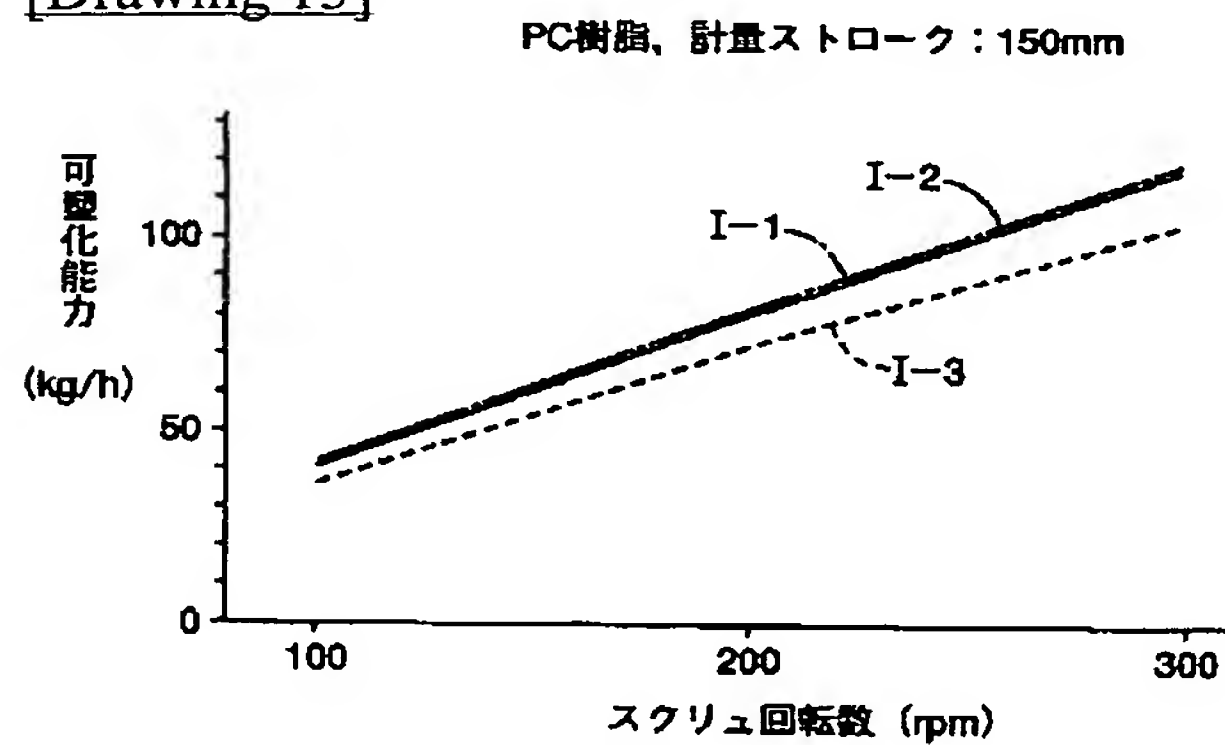
[Drawing 11]



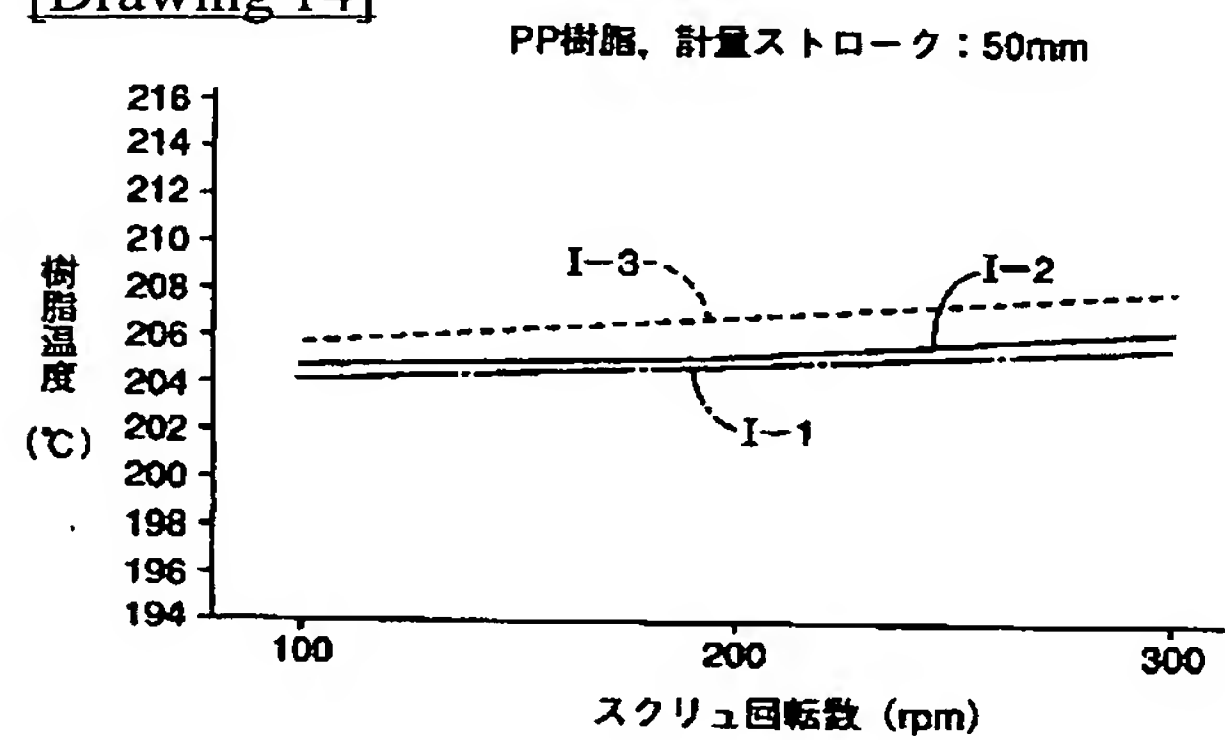
[Drawing 12]



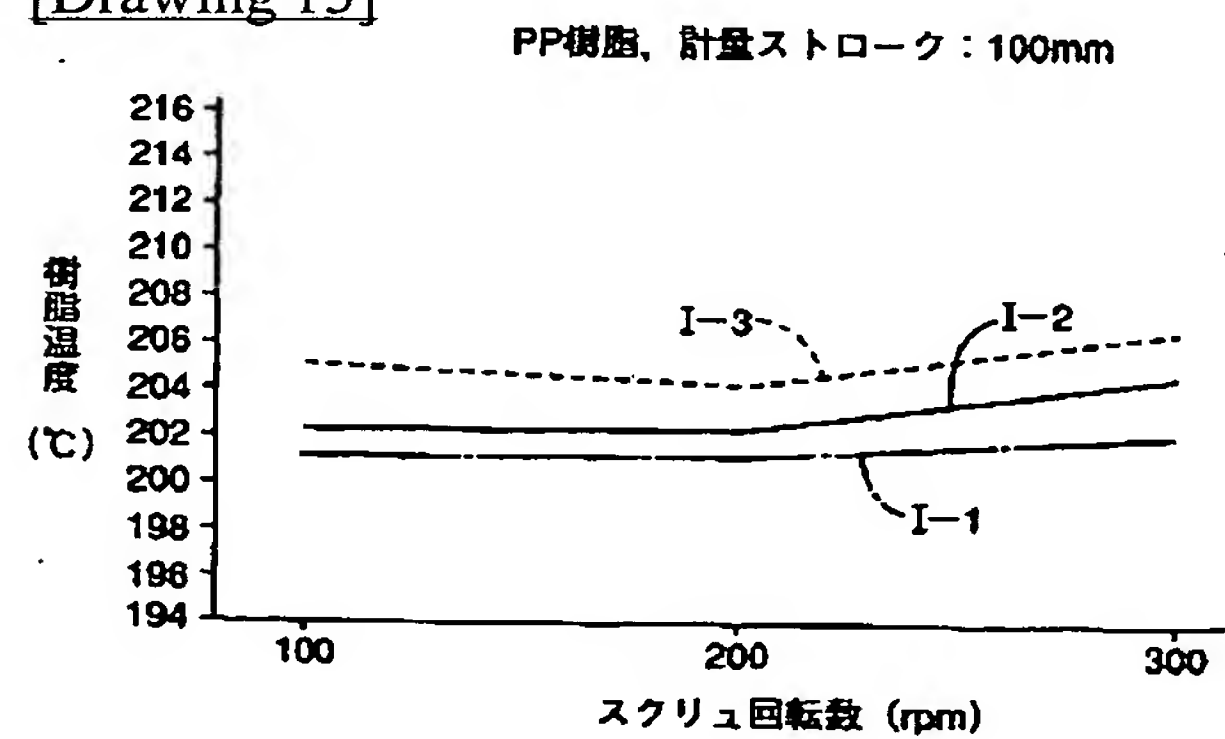
[Drawing 13]



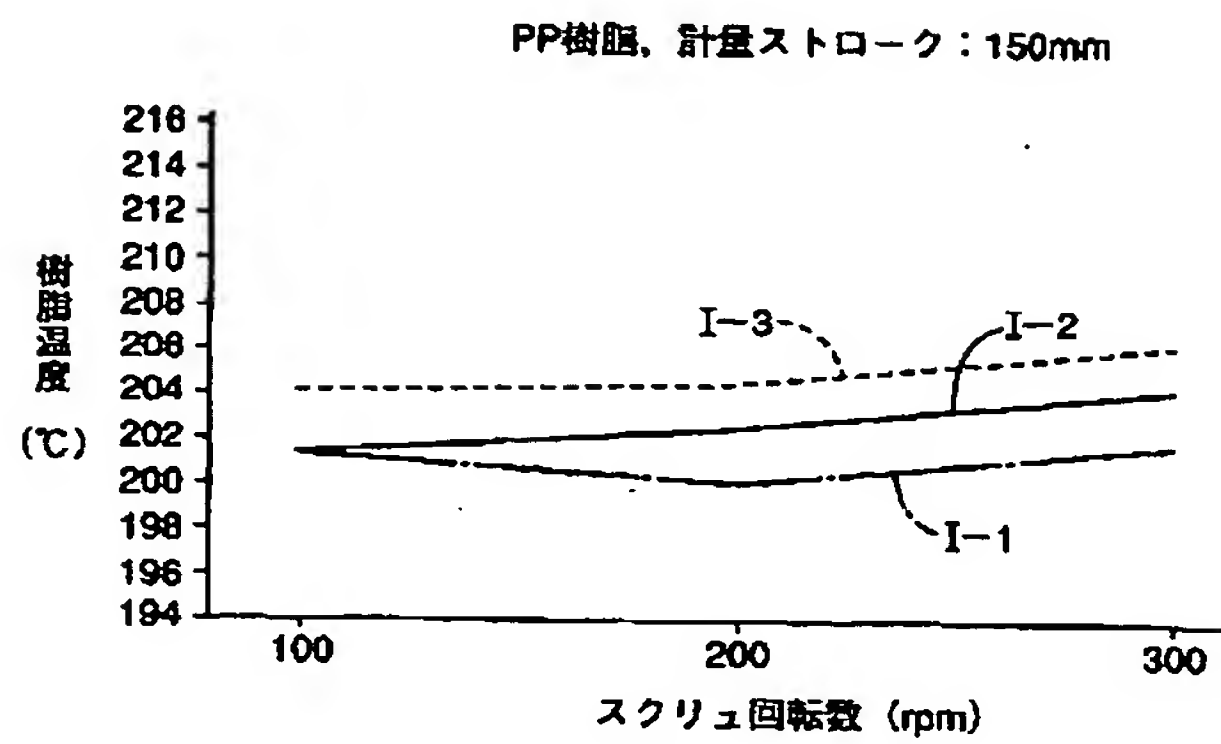
[Drawing 14]



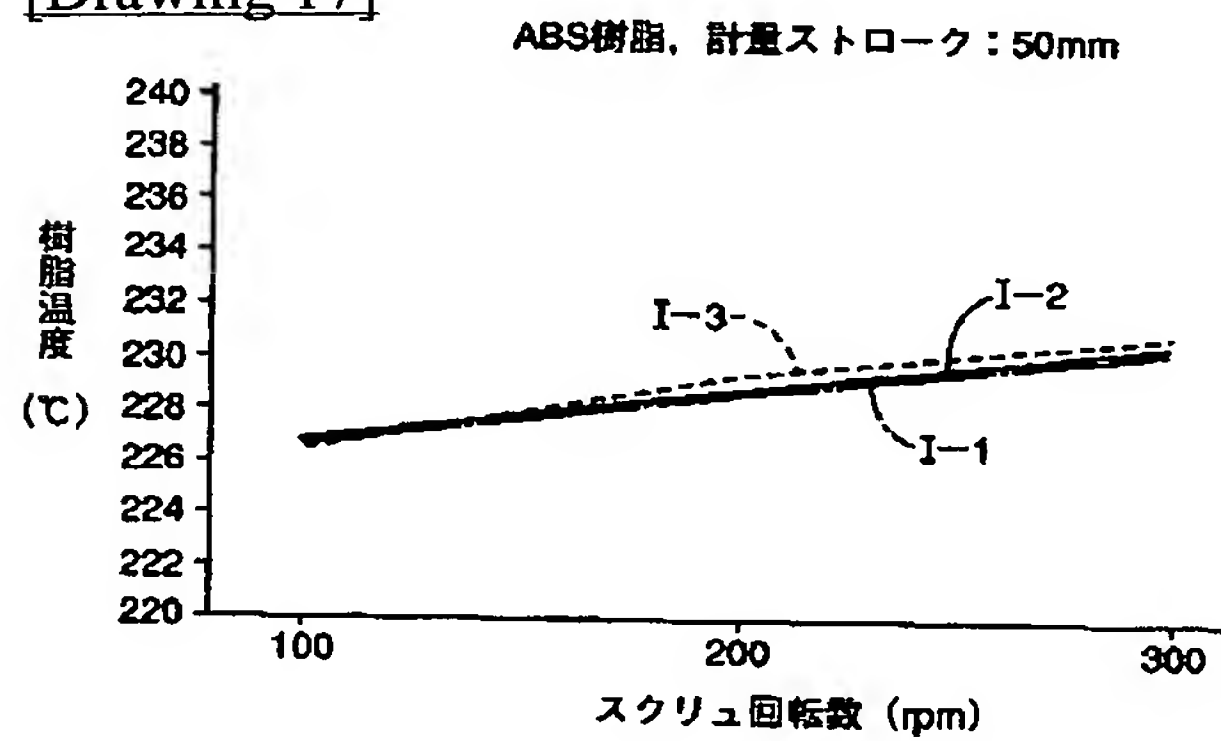
[Drawing 15]



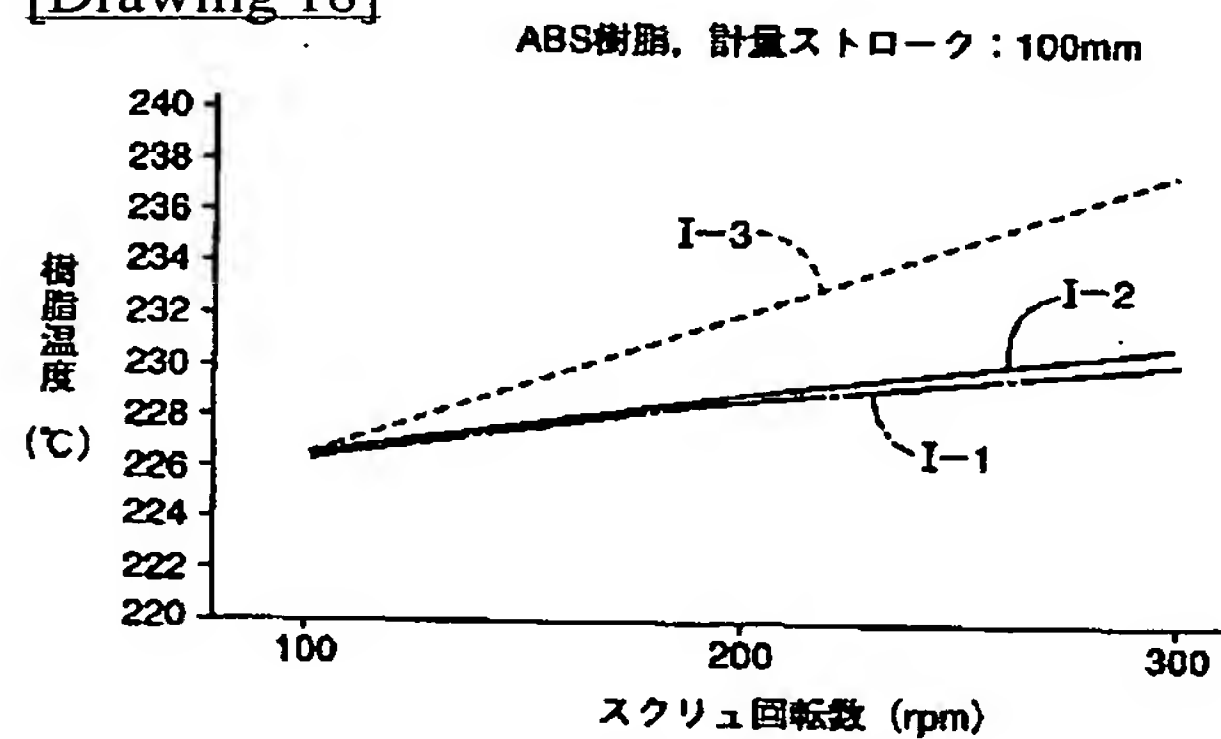
[Drawing 16]



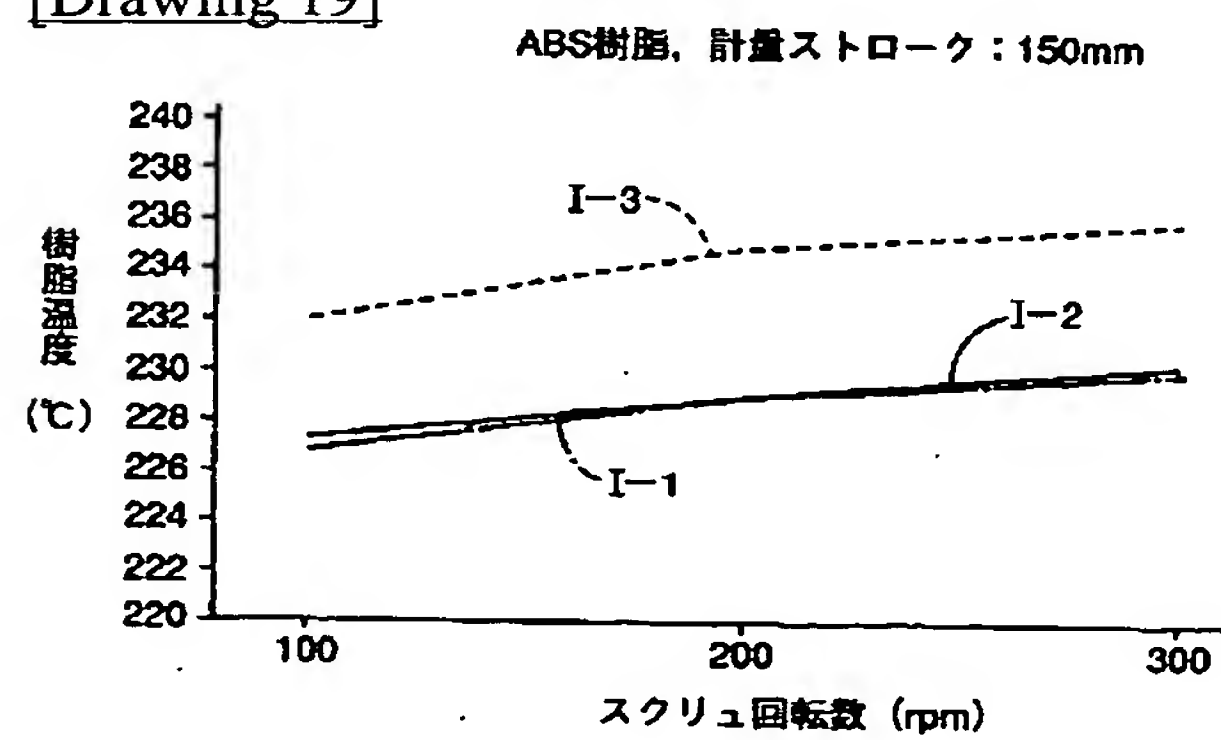
[Drawing 17]



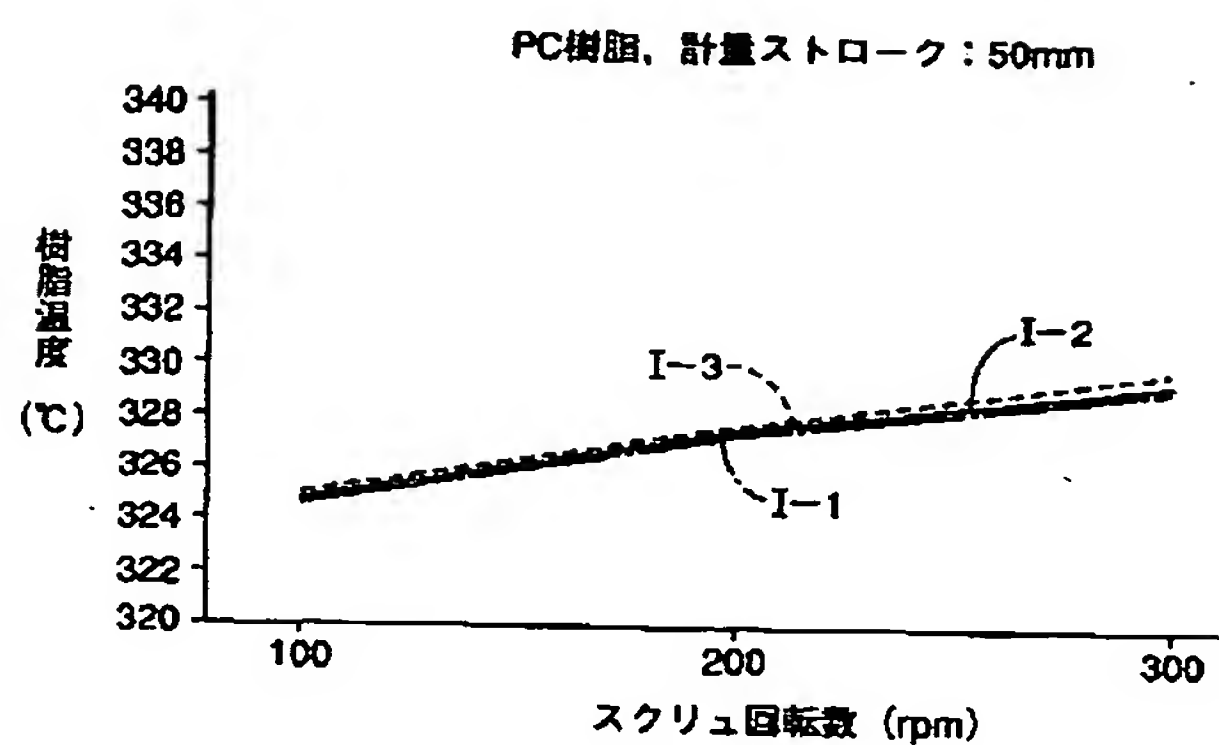
[Drawing 18]



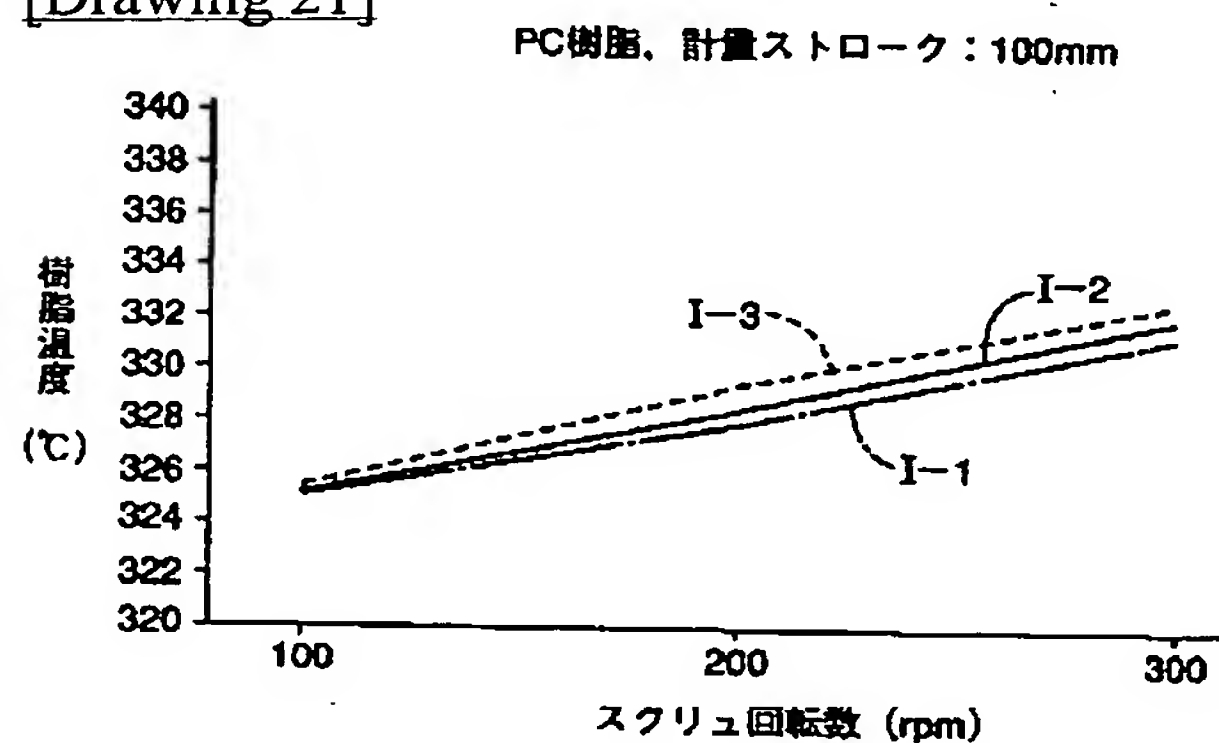
[Drawing 19]



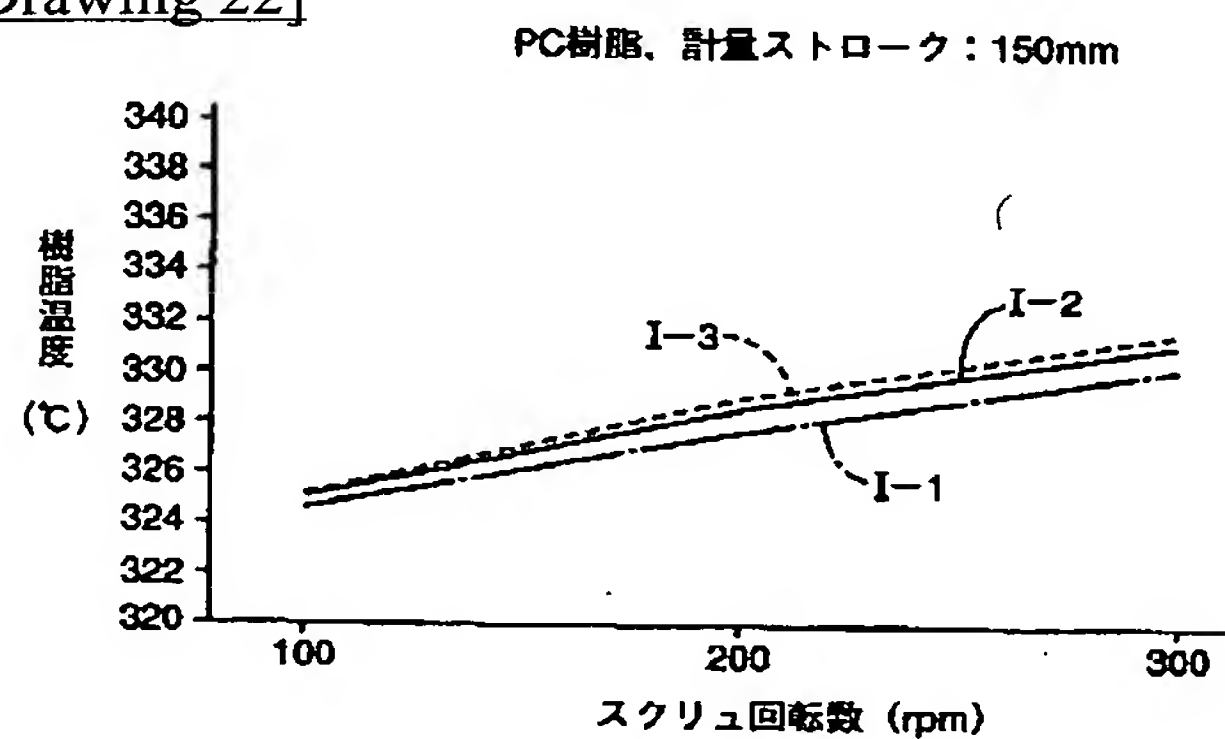
[Drawing 20]



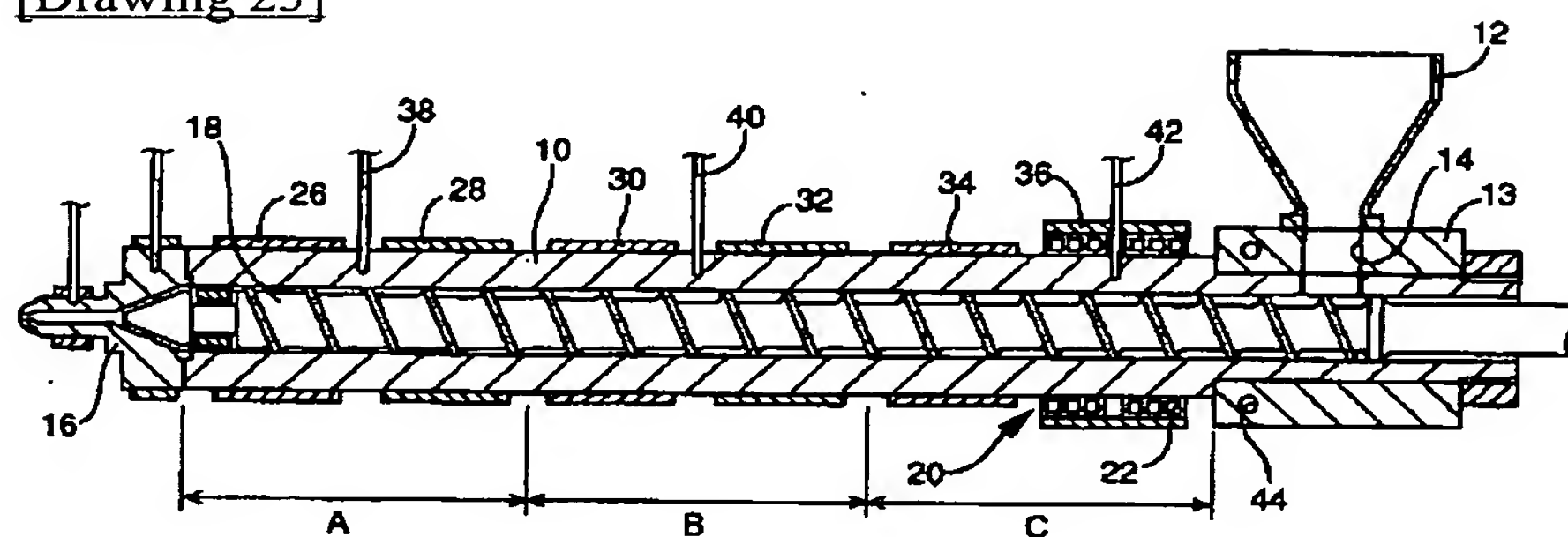
[Drawing 21]



[Drawing 22]



[Drawing 23]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-11301

(43) 公開日 平成9年(1997)1月14日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C	45/74	9350-4F	B 2 9 C 45/74	
	45/46	9350-4F	45/46	
	45/78	7365-4F	45/78	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平7-165797

(22) 出願日 平成7年(1995)6月30日

(71) 出願人 000155159

株式会社名機製作所

愛知県大府市北崎町大根2番地

(72) 発明者 盛田 良三

愛知県大府市北崎町大根2番地 株式会社
名機製作所内

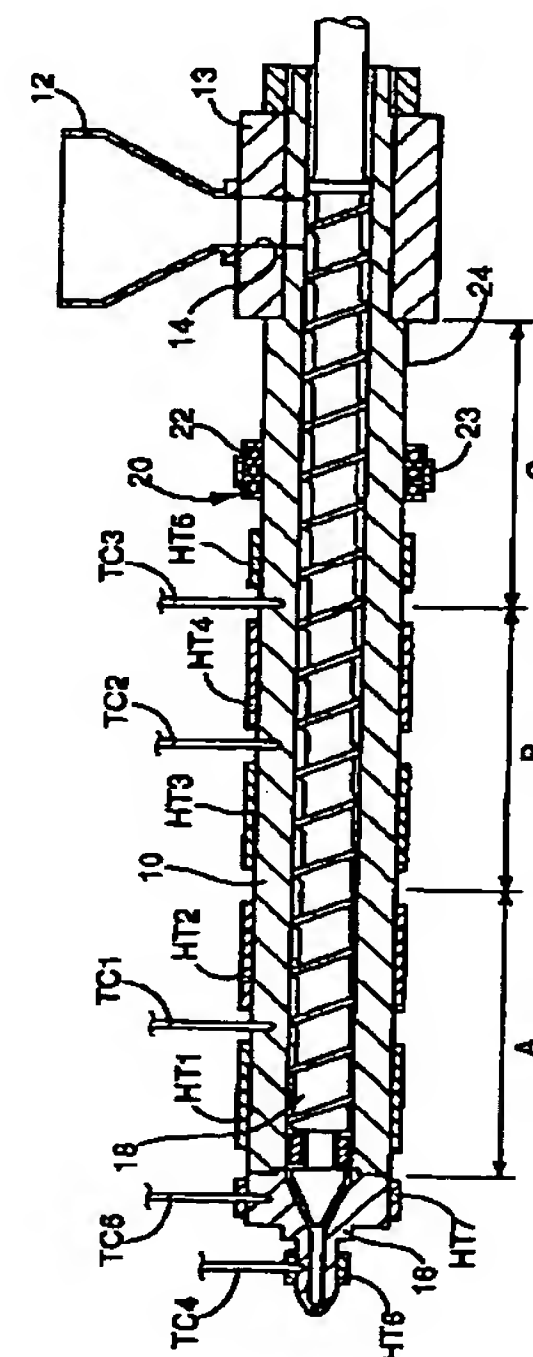
(74) 代理人 弁理士 中島 三千雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 射出装置

(57) 【要約】

【目的】 可塑化能力に優れ、しかも樹脂材料に対して熱による悪影響が及ぼされることが有利に防止乃至は抑制され得る射出装置を提供する。

【構成】 外周面上に複数のバンドヒータ：HT1～5が配設されて成る加熱筒10に対して、前部の射出ノズル16側から後部の合成樹脂材料供給手段配設側にかけて、計量ゾーン：A、圧縮ゾーン：B、及び供給ゾーン：Cを順次設けると共に、該加熱筒10の供給ゾーン形成部位の外周面上における該合成樹脂材料供給手段配設側にのみ、内部に冷却水が流通せしめられる冷却ジャケット20を配設し、更に前記圧縮ゾーン：B側に位置し、且つ該冷却ジャケット20との間に前記バンドヒータ：HT5の少なくとも1つを挟んだ状態で、該供給ゾーン：Cの温度を検出するための温度検出手段：TC3を配設した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 射出スクリュが回転可能に挿入される加熱筒に対して、その前部の射出ノズル側から後部の合成樹脂材料供給手段配設側にかけて、計量ゾーン、圧縮ゾーン、及び供給ゾーンを順次設ける一方、該加熱筒の外周面を所定幅で覆って加熱するバンドヒータの複数を、該 3 つのゾーンにそれぞれ少なくとも 1 つ位置するように配設し、更にそれら 3 つのゾーンに、該複数のバンドヒータにより加熱される加熱筒の温度を検出する温度検出手段をそれぞれ設けて、該計量ゾーン、圧縮ゾーン、及び供給ゾーンの温度が各ゾーン毎に予め設定された温度となるように、該温度検出手段にて各ゾーンの温度を検出しつつ、該複数のバンドヒータにより該加熱筒を加熱すると共に、前記射出スクリュを回転駆動せしめることによって、該加熱筒の後部に設けられた合成樹脂材料供給手段から該加熱筒の供給ゾーン内に供給される合成樹脂材料を可塑化させつつ、該加熱筒の計量ゾーン側に送り出すようにした射出装置において、

前記加熱筒の供給ゾーン形成部位の外周面上における前記合成樹脂材料供給手段配設側にのみ、内部に冷却水が流通せしめられる冷却ジャケットを配設する一方、前記圧縮ゾーン側に位置し、且つ該冷却ジャケットとの間に前記バンドヒータの少なくとも 1 つを挟んだ状態で、該供給ゾーンの温度を検出するための前記温度検出手段を配したことを特徴とする射出装置。

【請求項 2】 前記加熱筒の前記供給ゾーン形成部位の外周面上に設けられた前記バンドヒータが、該加熱筒の前記圧縮ゾーンと計量ゾーンに配設される各バンドヒータよりも狭い幅をもって構成されていると共に、前記冷却ジャケットが、該供給ゾーン形成部位の外周面上において、前記合成樹脂材料供給手段から該バンドヒータの側に所定寸法離隔した位置に設けられて、該冷却ジャケットと該合成樹脂材料供給手段との間に、前記圧縮ゾーンと計量ゾーンにおける各バンドヒータの配置間隔よりも長い軸方向長さをもって、該供給ゾーンの外周面が露呈せしめられた露呈部が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の射出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、射出装置に係り、特に可塑化能力に優れ、しかも樹脂材料に対して熱による悪影響が及ぼされることが有利に防止乃至は抑制され得る射出装置に関するものである。

【0002】

【背景技術】従来から、合成樹脂材料を射出成形して、所望の成形品を得る射出成形機においては、外周面上に複数のバンドヒータが配設された加熱筒内に、射出スクリュを回転可能に且つ進退可能に挿入、配置せしめて成る射出装置が、装備されている。

【0003】そして、一般に、そのような射出装置にあ

っては、加熱筒に対して、その後部の合成樹脂材料供給手段配設側から前部の射出ノズル側にかけて、供給ゾーン、圧縮ゾーン、及び計量ゾーンが、順次設けられており、加熱筒内に配設された射出スクリュの回転作動によって、先ず、供給ゾーンにおいて、加熱筒内に供給された樹脂材料が殆ど未溶融（固形）の状態で、徐々に軟化せしめられつつ、圧縮ゾーンに送り出され、次いで、その軟化せしめられた樹脂材料が、圧縮ゾーンで見掛け上の体積圧縮を受け、射出スクリュの剪断作用とバンドヒータによる外部加熱とによって、溶融（可塑化）されながら、計量ゾーンに送り出され、その後計量ゾーンにおいて、溶融樹脂が十分に混練されて、射出スクリュを後退させながら、その前部に蓄えられるようになっており、そして、所定量の蓄積の後、射出スクリュを前進移動せしめることによって、計量ゾーンの前部、即ち加熱筒の先端部に蓄えられた溶融樹脂が、加熱筒の先端に設けられた射出ノズルから金型の成形キャビティ内に射出されるようになっている。

【0004】また、かかる射出装置においては、加熱筒の前記 3 つのゾーンの各外周面上において、それを取り巻くように、所定幅のバンドヒータがそれぞれ少なくとも 1 つ配設せしめられていると共に、そのようなバンドヒータにより加熱される加熱筒の温度を検出する熱電対が 1 つずつ取り付けられている。そして、それらバンドヒータと熱電対は、所定の制御装置にそれぞれ接続されており、該熱電対の検出温度に基づいて、バンドヒータへの給電が ON、OFF されるようになっている。それによって、計量ゾーン、圧縮ゾーン、及び供給ゾーンの温度が各ゾーン毎に予め設定された温度となるように温度調節（加熱制御）された状態で、加熱筒が加熱されるようになっているのである。

【0005】ところで、そのような構造とされた射出装置を使用して、射出成形を行なう際には、例えば原料樹脂として、比熱の大きな合成樹脂材料（具体的にはポリプロピレン等）を用いる場合には、一般に、バンドヒータによって加熱される加熱筒の温度がより高く設定されることとなるが、そうすると、加熱筒の供給ゾーンの温度が必然的に高くなってしまい、射出スクリュの回転作動中は問題がないものの、それが、一旦、停止せしめられたりすると、供給ゾーン内で、樹脂材料が溶融し、それによって、再度、射出スクリュを回転作動せしめる際に、射出スクリュへの原料の食い込みや射出スクリュの回転トルクが不足する等して、供給ゾーン内での固体輸送能力が小さくなり、その結果、可塑化能力が著しく低下してしまうといった極めて大きな問題が惹起されることがあったのであり、また、そのように可塑化能力が低下してしまうために、射出スクリュの回転作動による剪断発熱量や加熱筒から与えられる熱量が大きくなる等して、樹脂材料の温度が著しく高くなってしまい、それによって、樹脂材料に対して、熱による悪影響が及ぼされ

ることもあったのである。

【0006】なお、そのような問題が生ぜしめられることなく、各種の合成樹脂材料が良好に射出成形され得るようになすために、長さの長い加熱筒を備えた射出装置が使用される場合もあるが、その場合にあっては、射出装置全体が大型化してしまうばかりでなく、加熱筒内に供給されてから射出せしめられるまでの樹脂材料の加熱筒内における滞留時間、換言すれば、樹脂材料の加熱筒内での加熱時間が長くなるために、樹脂材料が熱に敏感な特性を有するものであると、その物性が低下したり、或いは得られる成形品に対して焼けやシルバーストリーク等の成形不良が生じたりする恐れが大きかったのである。それ故、そのような加熱筒の長尺化は、上述の如き可塑化能力の低下等の問題を解消する上において、現実的な対策とはなっていなかったのである。

【0007】そこで、本願出願人は、それらの問題を一挙に解消せしめるべく、先に、実用新案登録第3007990号に係る登録実用新案公報において、図23に示される如き構造を有する射出装置を提案した。即ち、この図23に示される射出装置にあっては、射出スクリュ18が挿入、配置された加熱筒10に対して、その前部の射出ノズル16側から後部のホッパ12の配設側にかけて、計量ゾーン：A、圧縮ゾーン：B、及び供給ゾーン：Cが、順次設けられている。また、それら3つのゾーンの外周面上には、それぞれ、2個ずつ、合計6個のバンドヒータ26、28、30、32、34、36が、加熱筒10の軸方向に所定間隔をおいて配設せしめられていると共に、該3つのゾーンの温度を検出する熱電対38、40、42が、各々1個ずつ、取り付けられている。更に、供給ゾーン：Cの外周面上に設けられた2個のバンドヒータ34、36のうち、前記ホッパ12側に位置するバンドヒータ36と加熱筒10との間には、冷却ジャケット20が、バンドヒータ36と加熱筒10とにそれぞれ密着して、重ね合わされた状態で、設けられている。そして、この冷却ジャケット20は、内部に冷却水が流通せしめられる冷却パイプ22が加熱筒10の外周面に巻き付けられて構成されており、そのような冷却パイプ22に冷却水が流通せしめられることによって、供給ゾーン：Cにおける冷却ジャケット20の配設部位が冷却され得て、射出スクリュ18の停止時における供給ゾーン：C内での樹脂材料の溶融が阻止され、その結果として、可塑化能力の低下防止と樹脂温度の過度の上昇の抑制とが図られ得るようになっているのである。

【0008】ところが、そのような射出装置にあっては、加熱筒10の供給ゾーン：Cの温度を検出する熱電対42が、バンドヒータ36と冷却ジャケット20の略中心部をそれぞれ貫通し、且つその先端部において、加熱筒10の筒壁部に所定深さ入り込んだ状態で、加熱筒10の供給ゾーン：Cに取り付けられていることから、

冷却ジャケット20にて冷却された供給ゾーン：Cの冷却部分の温度が、かかる熱電対42によって検出されることとなり、そのために、供給ゾーン：Cに配設された2つのバンドヒータ34、36が常時ON状態となり、その結果、冷却ジャケット20に密着せしめられたバンドヒータ36によって、冷却ジャケット20による供給ゾーン：Cの冷却効率が不可避免的に低下せしめられ、また供給ゾーン：Cの圧縮ゾーン：B側に単独で設けられたバンドヒータ34の過度の加熱によって、供給ゾーン：Cから圧縮ゾーン：Bにかけての部分の温度が高くなり過ぎて、その部分において、樹脂材料の溶融が進行したり、或いはかかる樹脂材料の温度が過度に上昇したりする恐れがあったのである。

【0009】要するに、前記公報に開示の射出装置にあっては、冷却ジャケット20の配設によって、それが何等設けられていない従来装置よりは、加熱筒10の供給ゾーン：C内での樹脂材料の溶融が有利に阻止せしめられ得るものの、バンドヒータ34、36に対するON/OFF制御が適切に行なわれ得ないために、そのような供給ゾーン：C内での樹脂材料の溶融阻止において、期待される程の効果を達成することが困難であったのであり、またそれ故に、可塑化能力の低下や樹脂材料への熱による悪影響の発生の防止を図る上で、十分に満足し得るものであるとは言い難く、その点において、未だ改良の余地が存していたのである。

【0010】

【解決課題】ここにおいて、本発明は、上述の如き事情を背景にして為されたものであって、その解決課題とするところは、加熱筒の供給ゾーン内での樹脂材料の溶融がより十分に阻止されるようになすことによって、該供給ゾーン内の固体輸送能力が増大せしめられ、以て可塑化能力の向上と樹脂温度の過度の上昇による樹脂材料への悪影響の発生の防止乃至は軽減とが効果的に図られ得るようにした射出装置の改良された構造を提供することにある。

【0011】

【解決手段】そして、かかる課題を解決するために、本発明にあっては、射出スクリュが回転可能に挿入される加熱筒に対して、その前部の射出ノズル側から後部の合成樹脂材料供給手段配設側にかけて、計量ゾーン、圧縮ゾーン、及び供給ゾーンを順次設ける一方、該加熱筒の外周面を所定幅で覆って加熱するバンドヒータの複数を、該3つのゾーンにそれぞれ少なくとも1つ位置するように配設し、更にそれら3つのゾーンに、該複数のバンドヒータにより加熱される加熱筒の温度を検出する温度検出手段をそれぞれ設けて、該計量ゾーン、圧縮ゾーン、及び供給ゾーンの温度が各ゾーン毎に予め設定された温度となるように、該温度検出手段にて各ゾーンの温度を検出しつつ、該複数のバンドヒータにより該加熱筒を加熱すると共に、前記射出スクリュを回転駆動せしめ

ることによって、該加熱筒の後部に設けられた合成樹脂材料供給手段から該加熱筒の供給ゾーン内に供給される合成樹脂材料を可塑化させつつ、該加熱筒の計量ゾーン側に送り出すようにした射出装置において、前記加熱筒の供給ゾーン形成部位の外周面上における前記合成樹脂材料供給手段配設側にのみ、内部に冷却水が流通せしめられる冷却ジャケットを配設する一方、前記圧縮ゾーン側に位置し、且つ該冷却ジャケットとの間に前記バンドヒータの少なくとも1つを挟んだ状態で、該供給ゾーンの温度を検出するための前記温度検出手段を配したことを、その特徴とするものである。

【0012】なお、そのような本発明に従う射出装置の好ましい態様によれば、前記加熱筒の前記供給ゾーン形成部位の外周面上に設けられた前記バンドヒータが、該加熱筒の前記圧縮ゾーンと計量ゾーンに配設される各バンドヒータよりも狭い幅をもって構成されると共に、前記冷却ジャケットが、該供給ゾーン形成部位の外周面上において、前記合成樹脂材料供給手段から該バンドヒータの側に所定寸法離隔した位置に設けられて、該冷却ジャケットと該合成樹脂材料供給手段との間に、前記圧縮ゾーンと計量ゾーンにおける各バンドヒータの配置間隔よりも長い軸方向長さをもって、該供給ゾーンの外周面が露呈せしめられた露呈部が形成されることとなる。

【0013】

【実施例】以下に、本発明を更に具体的に明らかにするために、本発明の代表的な実施例について、図面を参照しつつ、詳細に説明することとする。

【0014】先ず、図1には、本発明に従う構造とされた射出装置の一例の要部が概略的に示されている。そこにおいて、10は加熱筒であり、その後部側（図中、右側）には、合成樹脂材料供給手段としてのホッパ12が配設されて、該ホッパ12に収容された樹脂材料がハウジング13の供給口14から加熱筒10内に供給されるようになっている一方、その前部側（図中、左側）には、射出ノズル16が取り付けられている。また、かかる加熱筒10の内部には、射出スクリュ18が挿入されて、従来と同様な構造により回転可能に且つ軸心方向に移動可能に配設されている。

【0015】さらに、そのような加熱筒10においては、前部の射出ノズル16側から後部のホッパ12側の全長にかけて、軸心方向に三分割されて、従来と同様な計量ゾーン：A、圧縮ゾーン：B、及び供給ゾーン：Cの3つのゾーンが設けられている。そして、従来と同様に、射出スクリュ18の回転作動により、加熱筒10内に供給された樹脂材料が、徐々に軟化せしめられつつ、供給ゾーン：Cから圧縮ゾーン：B内に送り出されると共に、該圧縮ゾーン：B内において可塑化された後、計量ゾーン：A内に送り出されるようになっている。

【0016】また、そのような加熱筒10の3つのゾーン：A、B、Cの外周面上は、該外周面の全周を所定幅

で覆って加熱する複数（ここでは5個）のバンドヒータ：HT1～5が、それぞれ設けられている。即ち、計量ゾーン：Aと圧縮ゾーン：Bに、それぞれ2個ずつ、合計4個のバンドヒータHT1～4が、また供給ゾーン：Cには、1個のバンドヒータ：HT5が、それぞれ、加熱筒10の軸心方向に沿って配設されており、それらのバンドヒータ：HT1～5に通電することによって、加熱筒10が加熱されるようになっているのである。

【0017】なお、ここでは、計量ゾーン：Aと圧縮ゾーン：Bの各外周面上に設けられたバンドヒータ：HT1～4が、各ゾーンの軸方向長さの半分よりも所定寸法小さい幅をもって構成されている一方、供給ゾーン：Cの外周面上に設けられたバンドヒータ：HT5が、それらのバンドヒータ：HT1～4に対して、更に略半分の幅をもって構成されており、そして、それら5個のバンドヒータ：HT1～5が、互いに略等間隔をおいて、各ゾーンの外周面上に位置せしめられている。これによって、加熱筒10の計量ゾーン：Aと圧縮ゾーン：Bの外周面の大部分が、バンドヒータ：HT1～4にて覆われているのであり、また供給ゾーン：Cの外周面における圧縮ゾーン：B側の一部が、バンドヒータ：HT5により覆われているのである。

【0018】そして、特に、そのような加熱筒10の供給ゾーン：Cの外周面上において、計量ゾーン：Aや圧縮ゾーン：Bに配設される各バンドヒータ：HT1～4の間隔と略同一の寸法だけ、バンドヒータ：HT5からホッパ12の側に隔たった位置には、冷却ジャケット20が、バンド金具23にて固定されて、配設せしめられている。また、この冷却ジャケット20は、バンドヒータ：HT5と略同一の幅をもって、成っており、内部に冷却水が流通せしめられる、断面略矩形状の冷却パイプ22が、加熱筒10の外周面の全周に対して、その周方向に密着する状態で巻き付けられるようにして、構成されている。

【0019】かくして、かかる加熱筒10の供給ゾーン：Cの外周面における圧縮ゾーン：B側の略1/2部分に、バンドヒータ：HT5と冷却ジャケット20とが、互いに隣り合って配置せしめられている一方、該冷却ジャケット20とホッパ12との間の残りの1/2部分には、何等それらが設けられておらず、外周面が露呈せしめられた露呈部24とされているのである。

【0020】また、そのような構成を有する加熱筒10の3つのゾーン：A、B、Cには、温度検出手段としての熱電対：TC1～3が、それぞれ、1個ずつ設けられている。この3つの熱電対：TC1～3のうち、計量ゾーン：Aと圧縮ゾーン：Bに設けられた熱電対：TC1、2は、それら計量ゾーン：Aと圧縮ゾーン：Bのそれぞれの略中央部位において、各ゾーン：A、Bに配設されたバンドヒータ：HT1、2及びHT3、4に各々

挟まれて、配置され、そして、各先端部が、加熱筒10の筒壁に所定深さ入り込んで、位置せしめられている。それによって、加熱筒10の計量ゾーン：Aと圧縮ゾーン：Bの各形成部位における筒壁の内部温度が、各熱電対：TC1, 2にて検出され、以てバンドヒータ：HT1~4により加熱された計量ゾーン：Aと圧縮ゾーン：Bの全体の温度が把握されるようになっているのである。

【0021】一方、供給ゾーン：Cに設けられた熱電対：TC3は、圧縮ゾーン：Bとの境界部位において、前記冷却ジャケット20との間に、バンドヒータ：HT5を挟んだ状態で、配置され、その先端部が、前記2つの熱電対：TC1, 2と同様にして、位置せしめられている。それによって、加熱筒10の供給ゾーン：Cの形成部位における圧縮ゾーン：Bとの境界部分の筒壁の内部温度が、熱電対：TC3にて検出され、以て供給ゾーン：Cにおいて、バンドヒータ：HT5により加熱された部分の温度が把握されるようになっているのである。なお、図1からも明らかなように、かかる加熱筒10の先端に取り付けられた射出ノズル16においても、その先端側と加熱筒10側に、バンドヒータ：HT6, 7と熱電対：TC4, 5が、それぞれ設けられており、それによって、射出ノズル16が加熱されると共に、その加熱温度が検出されるようになっている。

【0022】また、それらのバンドヒータ：HT1~7と熱電対：TC1~5は、所定の制御装置（図示せず）にそれぞれ電気的に接続されており、各熱電対：TC1~5の検出温度に基づいて、バンドヒータ：HT1~7への給電がON、OFFされるようになっている。そうして、射出ノズル16と加熱筒10の計量ゾーン：A形成部位が最も高い温度に、また供給ゾーン：C形成部位が最も低い温度に、更に圧縮ゾーン：B形成部位がそれらの中間の温度となるように、温度調節されて、加熱筒10が加熱され得るようになっているのである。

【0023】而して、そのような加熱下において、前記射出スクリュ18が回転せしめられることにより、供給口14から加熱筒10の供給ゾーン：C内に供給される樹脂材料が、圧縮ゾーン：B内で、各バンドヒータ：HT1~5による外部加熱と射出スクリュ18の回転作動に基づく剪断作用とによって可塑化せしめられつつ、計量ゾーン：A内に送り込まれ、更に該計量ゾーン：Aの前部、即ち加熱筒10の先端部に充填されるようになっているのであり、また、その際の樹脂材料の圧力にて後退せしめられた射出スクリュ18が、加熱筒10の先端側に前進移動せしめられることによって、かかる樹脂材料が、射出ノズル16を通じて射出せしめられるようになっているのである。

【0024】このように、本実施例に係る射出装置においては、加熱筒10の供給ゾーン：Cの外周面上において、圧縮ゾーン：Bの側にバンドヒータ：HT5が配設

されていると共に、それからホッパ12の側に所定距離隔てた位置に冷却ジャケット20が設けられていることから、バンドヒータ：HT5に通電されて、供給ゾーン：Cが加熱されても、冷却ジャケット20の冷却パイプ22に冷却水が流通せしめられることによって、供給ゾーン：Cにおける冷却ジャケット20の配設部位が効率的に冷却され得ると共に、ホッパ12側への熱伝導が有利に緩和乃至は阻止され得て、該冷却ジャケット20の配設部位からホッパ12の配設部位に至るまでの部分の温度上昇が効果的に抑制され得るのである。

【0025】また、かかる射出装置においては、バンドヒータ：HT5を間に挟んで、冷却ジャケット20が設けられる側とは反対の圧縮ゾーン：12側に、熱電対：TC3が取り付けられているところから、供給ゾーン：Cの冷却ジャケット20による冷却部分の温度の影響を受けることなく、供給ゾーン：Cのバンドヒータ：HT5による加熱部分の温度が正確に検出され得るのであり、それによって、供給ゾーン：Cの加熱部分の温度調節が適切に為され得、その結果として、従来のものとは異なり、供給ゾーン：Cにおけるバンドヒータ：HT5の形成部位から圧縮ゾーン：Bまでの部分が、該バンドヒータ：HT5によって、予め設定された温度となるように加熱され得て、必要以上に高くなってしまうようなことが有利に防止され得るのである。

【0026】従って、本実施例に係る射出装置においては、加熱筒10の供給ゾーン：C内において、樹脂材料が熔融（可塑化）してしまうようなことが有利に阻止せしめられ得て、射出スクリュの回転作動時における射出スクリュへの原料の食い込みやその回転トルクが十分に確保され得、それによって、従来のものに比して、かかる供給ゾーンにおける固体輸送能力が極めて良好に高められ得るのであり、その結果、可塑化能力が効果的に向上され得ることとなるのである。

【0027】そして、そのように、可塑化能力が向上せしめられることによって、該能力の低いものに比して、射出スクリュの回転による樹脂材料の剪断発熱量や加熱筒10から与えられる熱量が有利に小さくされ得、それによって、樹脂材料の温度の過度の上昇が効果的に抑制され得て、その温度が加熱筒10の設定温度に近い値となり、その結果、樹脂材料に対して、熱による悪影響が及ぼされるようなことが、有利に回避乃至は軽減され得るのである。

【0028】しかも、かかる射出装置においては、供給ゾーン：Cにおいて、冷却ジャケット20とホッパ12との間に、供給ゾーン：C（加熱筒10）の外周面が所定長さにならわって露呈せしめられた露呈部24が形成されていることから、かかる露呈部24が、供給ゾーン：Cの外周面上から熱を放出する放熱部位として有利に機能せしめられ得、それによって、冷却ジャケット20の配設部位からホッパ12の配設部位に至るまでの部分の

過度の温度上昇が、更に効果的に抑制され得ているのである。

【0029】また、かかる射出装置にあっては、上述の如く、冷却ジャケット20の配設部位からホッパ12の配設部位に至るまでの部分が、冷却ジャケット20によって効率的に冷却され得ているところから、加熱筒10の高温部位が実質的に短くされ得ているのである。それ故、そのような射出装置を用いて、計量ストロークの短い射出成形を行なう際にも、加熱筒10内に供給され、その先端部に送り出される樹脂材料の加熱時間が、従来のものを用いた場合に比して、効果的に短縮せしめられ得、それによって、原料樹脂が熱劣化し易い樹脂材料であっても、その物性が低下したり、或いは得られる成形品に対して焼けやシルバーストリーク等の成形不良が生じたりすることが有利に防止乃至は抑制され得るのである。

【0030】さらに、かかる射出装置にあっては、加熱筒10の供給ゾーン：Cのホッパ12側を冷却する冷却ジャケット20が、断面略矩形状の冷却パイプ22が加熱筒10の外周面に対してその周方向に密着する状態で巻き付けられて、構成されているところから、冷却パイプ22の供給ゾーン：Cに対する接触面積が有利に大きくされ得、それによって、かかる冷却パイプ22の内部に流通せしめられる冷却水による供給ゾーン：Cの冷却がより効率的に行なわれ得るといった利点もある。

【0031】ところで、上述の如く、本実施例に係る射出装置は、供給ゾーン：Cにおけるバンドヒータ：HT5の形成部位から圧縮ゾーン：Bまでの部分の過度の温度上昇が有利に抑制され得ると共に、冷却ジャケット20の配設部位からホッパ12の配設部位に至るまでの部分が、冷却ジャケット10によって、より効率的に冷却され得て、高度な可塑化能力が発揮され得ると共に、樹脂温度の過度の上昇が抑制され得るといった優れた特徴を有しているのであるが、この点については、本発明者らにより以下の如くして行われた実験の結果からも、極めて明らかであるところである。

【0032】すなわち、先ず、図1に示される如き構造を有する射出装置（I-1）を準備した。また、それとは別に、本発明に従う構造とされているものの、図1に示された射出装置とは、一部異なる構成を有する、図2に示される如き射出装置（I-2）を準備した。なお、この図2に示される射出装置（I-2）は、加熱筒10の供給ゾーン：Cの外周面上において、その圧縮ゾーン：B側に2つのバンドヒータ：HT5-a、HT5-bが配設されている一方、そのホッパ側に冷却ジャケット20が設けられており、更にそれら2つのバンドヒータ：HT5-a、HT5-bのうち、圧縮ゾーン：B側に位置せしめられたバンドヒータ：HT5-aを、その厚さ方向に貫通し、且つ加熱筒10の筒壁の内部に所定深さ入り込むようにして、熱電対：TC3が取り付けら

れている。

【0033】また、比較のために、図3に示される如く、従来と同様な構造を有する射出装置（I-3）を準備した。なお、この図3に示される射出装置にあっては、加熱筒10の前記3つのゾーンに、それぞれ、2個ずつ、合計6個のバンドヒータ26、28、30、32、34、36と、各1個ずつ、合計3個の熱電対38、40、42とが配設されている一方、ホッパ12が取り付けられるハンジング13内に冷却水路44が設けられており、それら6個のバンドヒータ26～36と3個の熱電対38～42とにて、加熱筒10が温度調節下において加熱されるようになっていると共に、かかる冷却水路44に冷却水が流通せしめられることによって、加熱筒10のホッパ12の配設部位が冷却されるようになっている。

【0034】そして、それら互いに構造の異なる3種類の射出装置（I-1、I-2、I-3）を用い、それぞれの加熱筒10を、各熱電対：TC1～3による検出温度に基づいて温度調節しつつ、バンドヒータ：HT1～5にて加熱した後、それら各加熱筒10の内壁の温度を、複数箇所、測定して、3種類の射出装置（I-1、I-2、I-3）の各加熱筒10において、樹脂材料に接触せしめられる部位の温度分布を調べた。その結果を図4に示した。なお、かかる図4においては、図1に示される如き構造を有する射出装置（I-1）の加熱筒10の内壁の温度分布を一点鎖線で、また図2に示される如き構造とされた射出装置（I-2）の加熱筒10の内壁の温度分布を実線で、更に図3に示される如き従来構造を有する射出装置（I-3）の加熱筒10の内壁の温度分布を破線で、それぞれ示した。また、各射出装置（I-1、I-2、I-3）の加熱筒10の内壁温度の測定は、射出ノズル16と射出スクリュ18とを加熱筒10から取り外した後、該加熱筒10の内孔内に所定の温度計を挿入して、射出ノズル16側の端縁部から1000mm離れた位置までの間で、該加熱筒10の内壁の表面温度を、50mm間隔で、それぞれ測定することによって、行なった。更に、ここで用いられた3種類の射出装置（I-1、I-2、I-3）は、何れも、加熱筒10において、その射出ノズル16側の端縁部から約950mm離れた位置にホッパが設けられ、また該端縁部から約570mm離れた位置が、圧縮ゾーン：Bと供給ゾーン：Cとの境界部位とされたものである。

【0035】かかる図4からも明らかなように、図1及び図2に示される如き構造を有する射出装置（I-1、I-2）の加熱筒10は、図3に示される如き構造とされた射出装置（I-3）の加熱筒10に比して、供給ゾーン：Cにおける各測定部位の内壁温度が低くなっている。これによって、本実施例に係る射出装置において、バンドヒータ：HT5の形成部位から圧縮ゾーン：Bまでの部分の過度の温度上昇が有利に抑制され得ると共

に、冷却ジャケット 20 の配設部位からホッパ 12 の配設部位に至るまでの部分が、冷却ジャケット 10 によって、効率的に冷却せしめられ得ることが明確に認識され得るのである。

【0036】次いで、原料樹脂として、PP（ポリプロピレン）樹脂、ABS（アクリロニトリルブタジエンスチレン）樹脂、及び PC（ポリカーボネート）樹脂の所定量をそれぞれ準備し、そして、それらの樹脂と前記 3 種類の射出装置（I-1, I-2, I-3）を用いて、計量ストロークを 50mm、100mm、150mm とした 3 種類の条件下で、スクリュ回転数を 100rpm、200rpm、300rpm と変化させて、それぞれ射出成形を行ない、その際の可塑化能力と樹脂温度とを測定した。その結果をグラフ化して、図 5～図 22 に示した。

【0037】なお、それら図 5～図 22 においては、図 1 に示される如き構造を有する射出装置（I-1）を用いて射出成形を行なった際の、スクリュ回転数の変化に伴う可塑化能力と樹脂温度のそれぞれの変化を一点鎖線で、また同様に、図 2 に示される如き構造とされた射出装置（I-2）を用いた際の可塑化能力と樹脂温度の変化を実線で、更に図 3 に示される如き従来構造を有する射出装置（I-3）を用いた際の可塑化能力と樹脂温度

の変化を破線で、それぞれ示し、そして、それら図 5～図 22 のうち、図 5～図 7、図 8～図 10、及び図 11～図 13 には、原料樹脂として、PP 樹脂、ABS 樹脂、及び PC 樹脂をそれぞれ用いた際の、各射出装置（I-1, I-2, I-3）毎の可塑化能力の測定結果について、また図 14～図 16、図 17～図 19、及び図 20～図 22 には、それらの樹脂をそれぞれ用いた際の、各射出装置（I-1, I-2, I-3）毎の樹脂温度の測定結果について、それぞれ示した。

【0038】そして、特に、それら 3 種類の射出装置（I-1, I-2, I-3）を用いて、計量ストローク：150mm、スクリュ回転数：300rpm の条件下で射出成形を行なった際の、可塑化能力と樹脂温度の各測定結果の具体的な数値を、各樹脂材料毎に、下記表 1 に示した。なお、射出成形時におけるその他の条件は、背圧力：10kgf/cm²、冷却水温度：40℃、スクリュ径：φ40、スクリュ圧縮比：2.1、メータリング溝深さ：2.8mm、フィード溝深さ：6.0mm、L/D：22 とし、更に加熱筒の計量ゾーン、圧縮ゾーン、及び供給ゾーンの温度は、原料樹脂の種類に応じて、下記表 2 に示されるような値に設定した。

【0039】

表 1

原料樹脂	射出装置	可塑化能力(kgf/cm ²)	樹脂温度(℃)
PP	I-1	86.8	201.6
	I-2	82.4	204.0
	I-3	64.8	206.0
ABS	I-1	108.5	230.0
	I-2	110.2	230.4
	I-3	103.6	236.0
PC	I-1	117.8	330.1
	I-2	117.0	330.9
	I-3	103.6	331.3

【0040】

表 2

原料樹脂	加熱筒設定温度 (℃)		
	計量ゾーン	圧縮ゾーン	供給ゾーン
PP	200	190	180
ABS	220	210	200
PC	320	310	300

【0041】図5～図22からも明らかなように、図1及び図2に示される如き構造を有する射出装置（I-1、I-2）を用いて射出成形を行なう場合、原料樹脂の種類や計量ストロークの大きさに関係なく、図3に示される如き構造とされた射出装置（I-3）を使用する場合に比して、可塑化能力が高い値を示しており、また樹脂温度は低くなっている。そして、表1からも明らかなように、例えば、計量ストローク：150mmで、スクリュ回転数：300rpmの条件にて、PP樹脂の射出成形を行なう際には、射出装置（I-1）及び射出装置（I-2）を用いることによって、射出装置（I-3）を用いる場合に比して、可塑化能力が27～34%程度高くなっていると共に、樹脂温度が2.0～4.4℃低くなっているものであり、また同様な条件下で、ABS樹脂の射出成形を行なう際には、可塑化能力が5～6%程度高くなっていると共に、樹脂温度が5.6～6.0℃程度低くなっており、更に同様な条件にて、PC樹脂の射出成形を行なう場合には、可塑化能力が13～14%程度高くなっていると共に、樹脂温度が0.4～1.2℃程度低くなっている。

【0042】これらによって、本実施例、ひいては本発明に係る射出装置が、高度な可塑化能力を有し、しかも樹脂温度の上昇が有利に抑制され得て、樹脂材料への熱による悪影響が防止乃至は軽減され得るといった極めて優れた特徴が発揮され得るものであることが明確に認識され得るのである。

【0043】以上、本発明の代表的な実施例について詳述してきたが、これは文字通りの例示であって、本発明は、そのような具体例にのみ限定して解釈されるものではない。

【0044】例えば、前記実施例では、加熱筒10における計量ゾーン：Aと圧縮ゾーン：の各外周面上に、それぞれ、2個ずつ、合計4個のバンドヒータ：HT1～4が、各外周面の大部分を覆うように配設され、供給ゾーン：Cの外周面上に、1個のバンドヒータ：HT5が、その外周面の一部を覆うように設けられていたが、それらバンドヒータの配設形態や配設個数は、何等これに限定されるものではない。

【0045】また、前記実施例では、それら3つのゾーン：A、B、Cの温度を検出する温度検出手段として、熱電対：TC1～3が用いられていたが、そのような温度検出手段としては、公知の各種の構造のものが何れも採用され得るのである。

【0046】さらに、前記実施例では、加熱筒10の供給ゾーン：Cを冷却する冷却ジャケット20が、内部に冷却水が流通せしめられる断面略矩形状の冷却パイプ22が、加熱筒10の外周面に対して、その周方向に密着する状態で巻き付けられて、構成されていたが、そのような冷却ジャケットの構造にあっても、特にこれに限定されるものでないことは、勿論である。

【0047】また、前記実施例では、加熱筒10の供給ゾーン：Cの温度を検出する熱電対：TC3が、冷却ジャケット20との間に、1個のバンドヒータ：HT5を挟んで、該供給ゾーン：Cの圧縮ゾーン：B側に配設されていたが、かかる熱電対と冷却ジャケットとの間に、2個以上のバンドヒータを配設するようにしても、何等差し支えない。

【0048】その他、一々列挙はしないが、本発明は、当業者の知識に基づいて、種々なる変更、修正、改良等を加えた態様において実施され得るものであり、また、そのような実施態様が、本発明の趣旨を逸脱しない限り、何れも、本発明の範囲内に含まれることは、言うまでもないところである。

【0049】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明に従う射出装置にあつては、加熱筒の供給ゾーン形成部位の外周面上において、合成樹脂材料供給手段配設側に、内部に冷却水が流通せしめられる冷却ジャケットが配設されている一方、それとは反対側の圧縮ゾーン側において、該冷却ジャケットとの間にバンドヒータを少なくとも1つ挟んだ状態で、供給ゾーンの温度を検出する温度検出手段が設けられていることから、該供給ゾーン形成部位が、該バンドヒータによって加熱される際に、冷却ジャケットに冷却水が流通せしめられることによって、冷却ジャケットの配設部位から合成樹脂材料供給手段配設部位に至るまでの部分が効率的に冷却され得るのであり、また、そのような冷却ジャケットの冷却部分の温度の影響を受けることのない位置に配した温度検出手段にて検出される温度に基づく適切な温度調節下において、供給ゾーンにおけるバンドヒータ形成部位から圧縮ゾーンまでの部分が、予め設定された温度となるように良好に加熱され得て、必要以上に高くなってしまうようなことが有利に防止され得るのである。

【0050】従つて、かかる射出装置にあつては、供給ゾーン内での樹脂材料の熔融（可塑化）が有利に阻止乃至は抑制せしめられ得て、該供給ゾーンにおける固体輸送能力が極めて良好に高められ得、それによって、可塑化能力が効果的に向上され得るのであり、またその結果

として、樹脂材料の温度の過度の上昇が効果的に抑制され得て、該樹脂材料に対して、熱による悪影響が及ぼされるようなことが、有利に回避乃至は軽減され得ることとなるのである。

【0051】また、本発明に係る射出装置にあっては、冷却ジャケットの配設部位から合成樹脂材料供給手段配設部位に至るまでの部分が効率的に冷却され得るところから、加熱筒の高温部位が実質的に短くされ得て、計量ストロークの短い射出成形を行なう際にも、加熱筒内に供給され、その先端部に送り出される樹脂材料の加熱時間、従来のものに比して、効果的に短縮され得、それによって、原料樹脂が熱劣化し易い樹脂材料であっても、その物性が低下したり、或いは得られる成形品に対して焼けやシルバーストリーク等の成形不良が生じたりすることが有利に防止乃至は抑制され得るといった利点があるのである。

【0052】なお、前記した本発明の好ましい態様に従う構成が採用される場合には、加熱筒の供給ゾーン形成部位に設けられた露呈部が、供給ゾーンの外周面上から熱を放出する放熱部位として有利に機能せしめられ得、それによって、冷却ジャケットの配設部位から合成樹脂材料供給手段の配設部位に至るまでの部分の過度の温度上昇が、更に効果的に抑制され得るのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従う構造を有する射出装置の一例を示す縦断面要部説明図である。

【図2】本発明に従う構造を有する射出装置の別の例を示す縦断面要部説明図である。

【図3】従来の射出装置の一例を示す縦断面要部説明図である。

【図4】図1～図3に示した射出装置において、各加熱筒の加熱時における内壁の温度分布を示すグラフである。

【図5】図1～図3に示した射出装置を用いて、計量ストロークが50mmとなる条件下でPP樹脂を射出成形した際の、スクリュ回転数の増加に伴う可塑化能力の変化を示すグラフである。

【図6】図1～図3に示した射出装置を用いて、計量ストロークが100mmとなる条件下でPP樹脂を射出成形した際の、スクリュ回転数の増加に伴う可塑化能力の変化を示すグラフである。

【図7】図1～図3に示した射出装置を用いて、計量ストロークが150mmとなる条件下でPP樹脂を射出成形した際の、スクリュ回転数の増加に伴う可塑化能力の変化を示すグラフである。

【図8】図1～図3に示した射出装置を用いて、計量ストロークが50mmとなる条件下でABS樹脂を射出成形した際の、スクリュ回転数の増加に伴う可塑化能力の変化を示すグラフである。

【図9】図1～図3に示した射出装置を用いて、計量ス

トロークが100mmとなる条件下でABS樹脂を射出成形した際の、スクリュ回転数の増加に伴う可塑化能力の変化を示すグラフである。

【図10】図1～図3に示した射出装置を用いて、計量ストロークが150mmとなる条件下でABS樹脂を射出成形した際の、スクリュ回転数の増加に伴う可塑化能力の変化を示すグラフである。

【図11】図1～図3に示した射出装置を用いて、計量ストロークが50mmとなる条件下でPC樹脂を射出成形した際の、スクリュ回転数の増加に伴う可塑化能力の変化を示すグラフである。

【図12】図1～図3に示した射出装置を用いて、計量ストロークが100mmとなる条件下でPC樹脂を射出成形した際の、スクリュ回転数の増加に伴う可塑化能力の変化を示すグラフである。

【図13】図1～図3に示した射出装置を用いて、計量ストロークが150mmとなる条件下でPC樹脂を射出成形した際の、スクリュ回転数の増加に伴う可塑化能力の変化を示すグラフである。

【図14】図1～図3に示した射出装置を用いて、計量ストロークが50mmとなる条件下でPP樹脂を射出成形した際の、スクリュ回転数の増加に伴う樹脂温度の変化を示すグラフである。

【図15】図1～図3に示した射出装置を用いて、計量ストロークが100mmとなる条件下でPP樹脂を射出成形した際の、スクリュ回転数の増加に伴う樹脂温度の変化を示すグラフである。

【図16】図1～図3に示した射出装置を用いて、計量ストロークが150mmとなる条件下でPP樹脂を射出成形した際の、スクリュ回転数の増加に伴う樹脂温度の変化を示すグラフである。

【図17】図1～図3に示した射出装置を用いて、計量ストロークが50mmとなる条件下でABS樹脂を射出成形した際の、スクリュ回転数の増加に伴う樹脂温度の変化を示すグラフである。

【図18】図1～図3に示した射出装置を用いて、計量ストロークが100mmとなる条件下でABS樹脂を射出成形した際の、スクリュ回転数の増加に伴う樹脂温度の変化を示すグラフである。

【図19】図1～図3に示した射出装置を用いて、計量ストロークが150mmとなる条件下でABS樹脂を射出成形した際の、スクリュ回転数の増加に伴う樹脂温度の変化を示すグラフである。

【図20】図1～図3に示した射出装置を用いて、計量ストロークが50mmとなる条件下でPC樹脂を射出成形した際の、スクリュ回転数の増加に伴う樹脂温度の変化を示すグラフである。

【図21】図1～図3に示した射出装置を用いて、計量ストロークが100mmとなる条件下でPC樹脂を射出成形した際の、スクリュ回転数の増加に伴う樹脂温度の変

化を示すグラフである。

【図22】図1～図3に示した射出装置を用いて、計量ストロークが150mmとなる条件下でPC樹脂を射出成形した際の、スクリュ回転数の増加に伴う樹脂温度の変化を示すグラフである。

【図23】従来の射出装置の、図3とは異なる例を示す縦断面要部説明図である。

【符号の説明】

10 加熱筒

12 ホッパ

13 ハウジング

16 射出ノズル

ユ

20 冷却ジャケット

23 バンド金具

HT1～7 バンドヒーター
対

A 計量ゾーン

C 供給ゾーン

14 供給口

18 射出スクリ

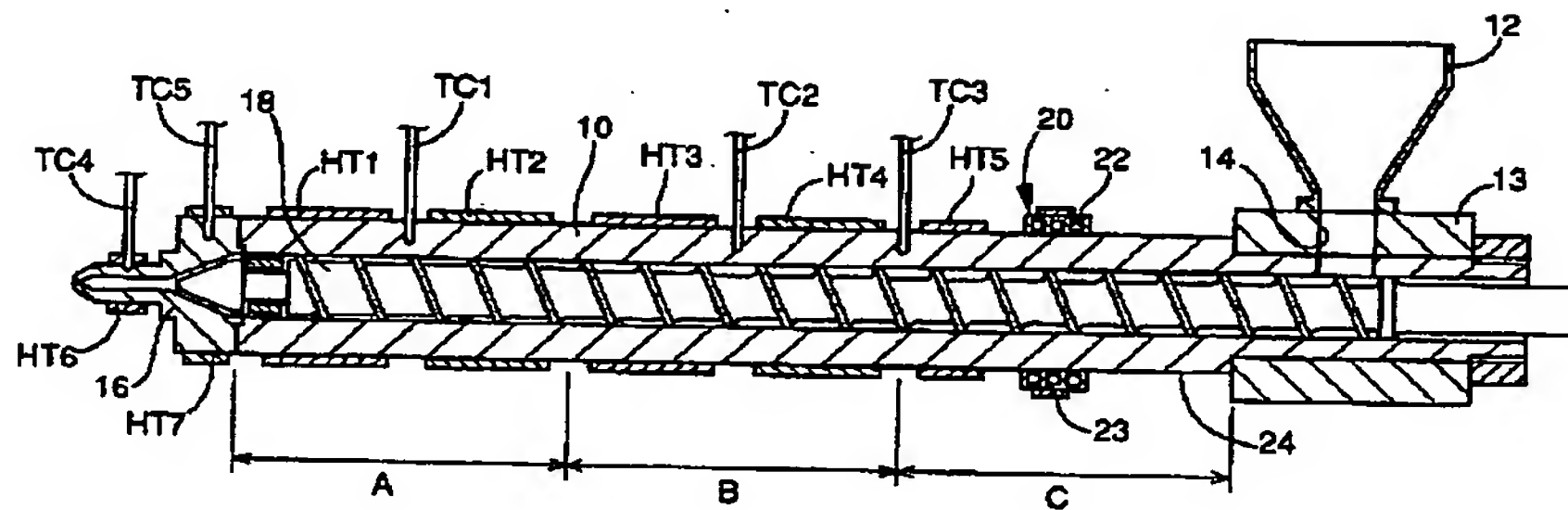
22 冷却パイプ

24 露呈部

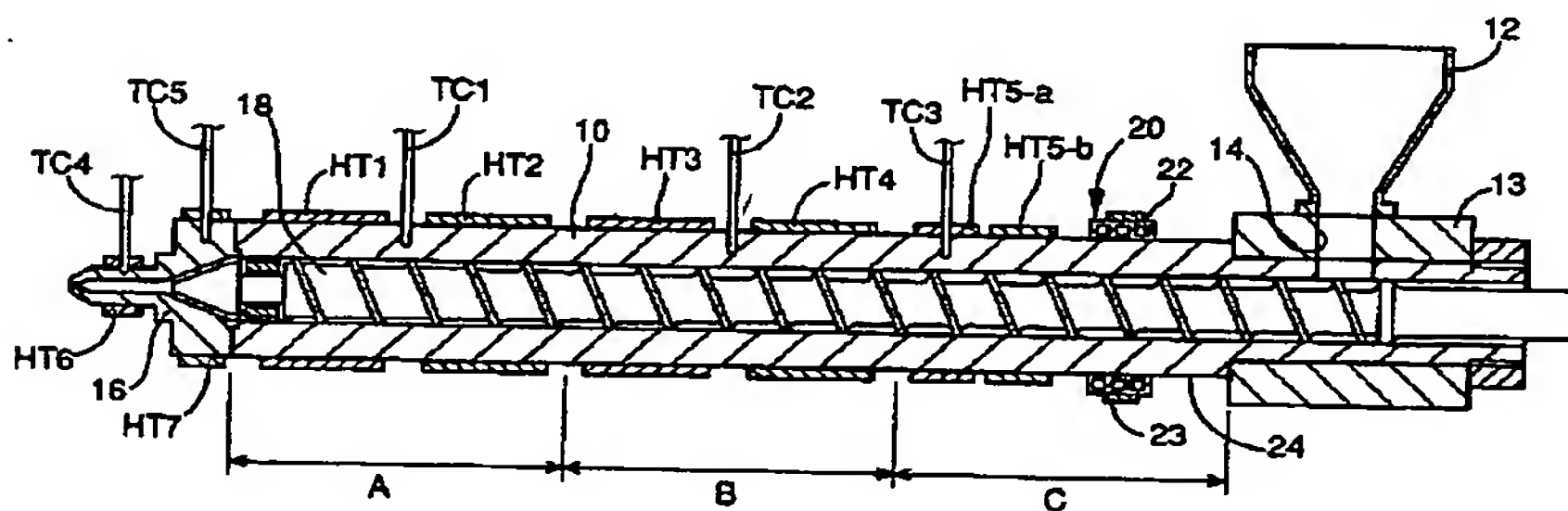
TC1～3 熱電

B 圧縮ゾーン

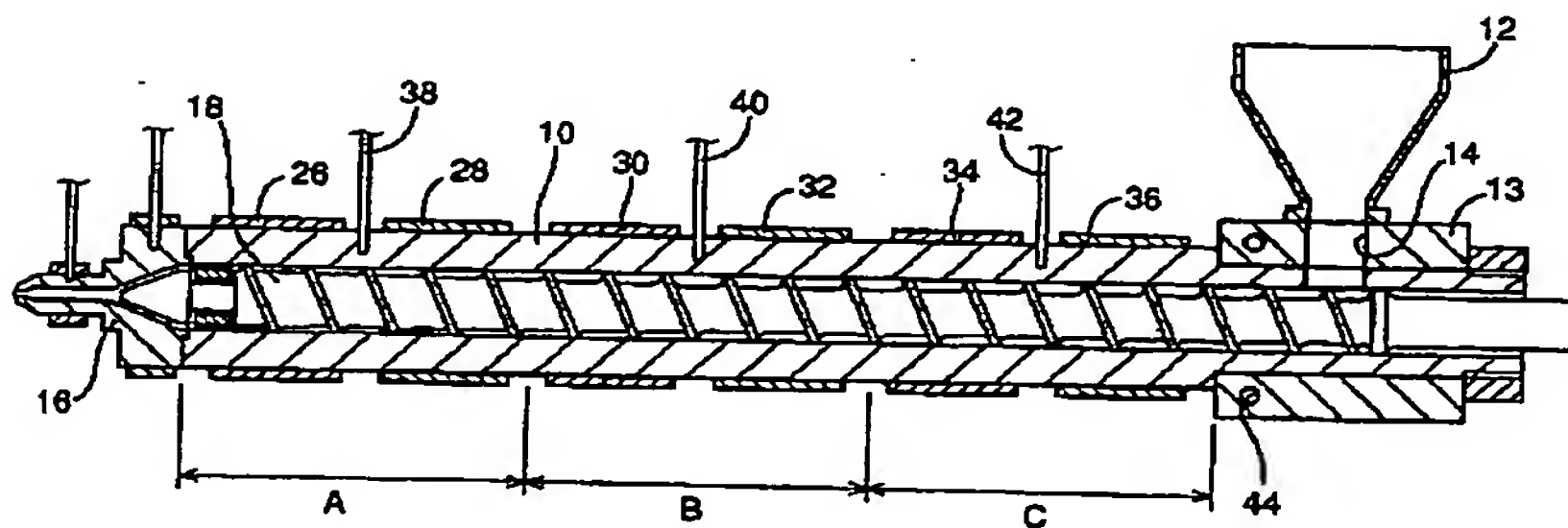
【図1】



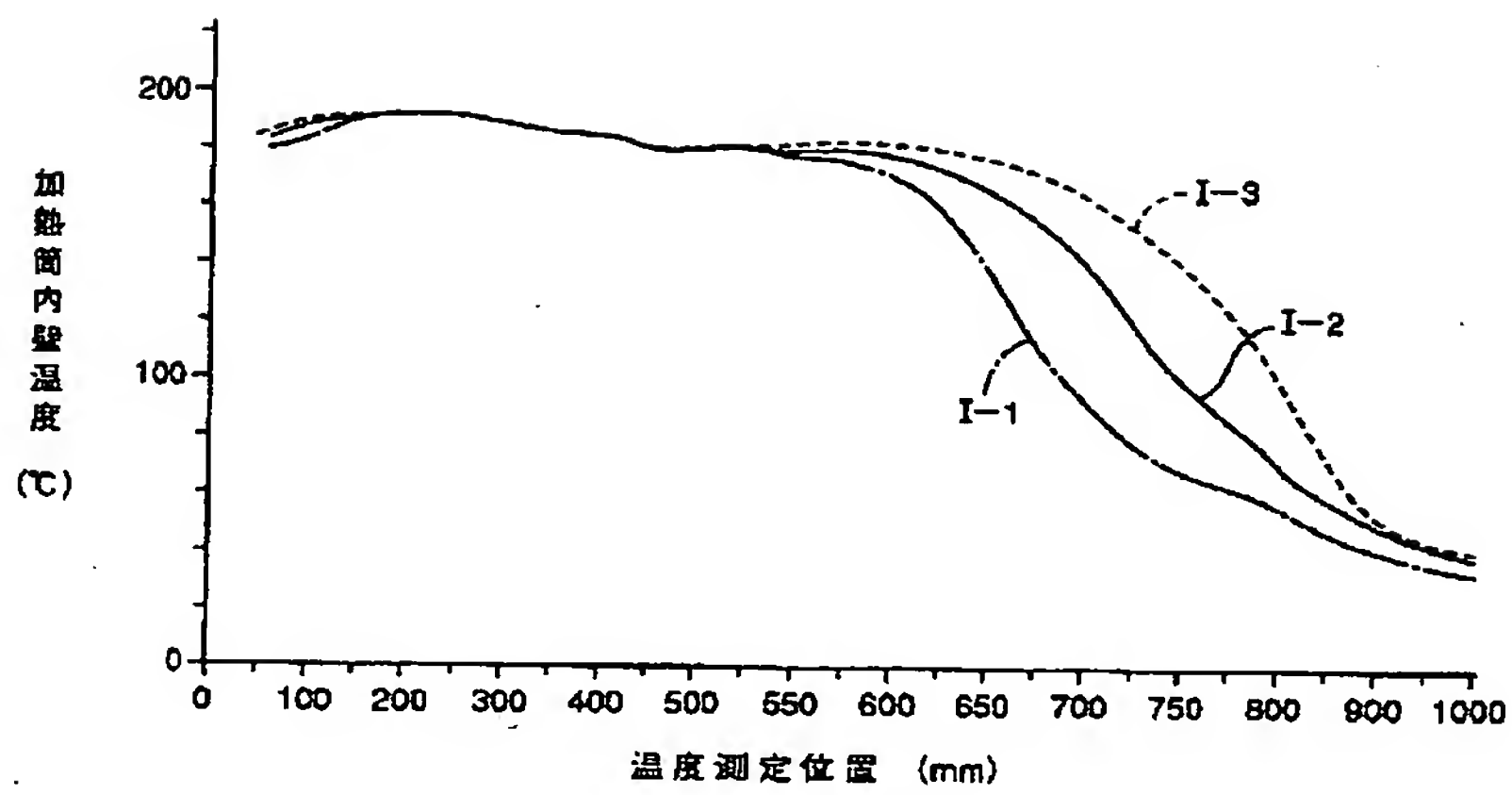
【図2】



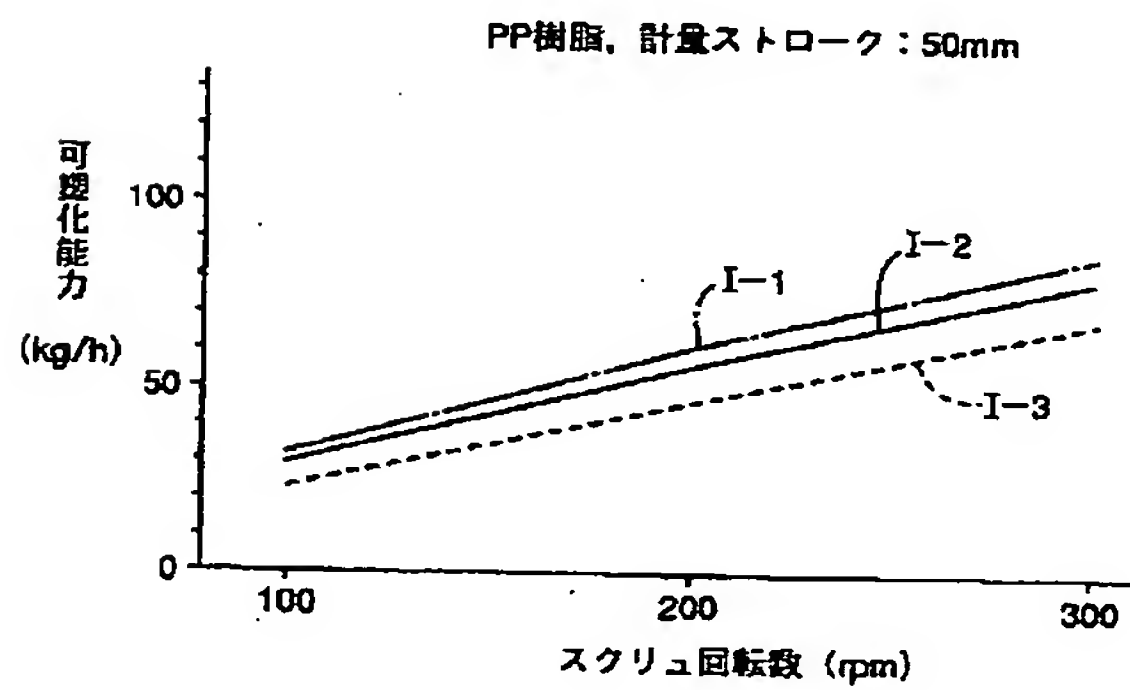
【図3】



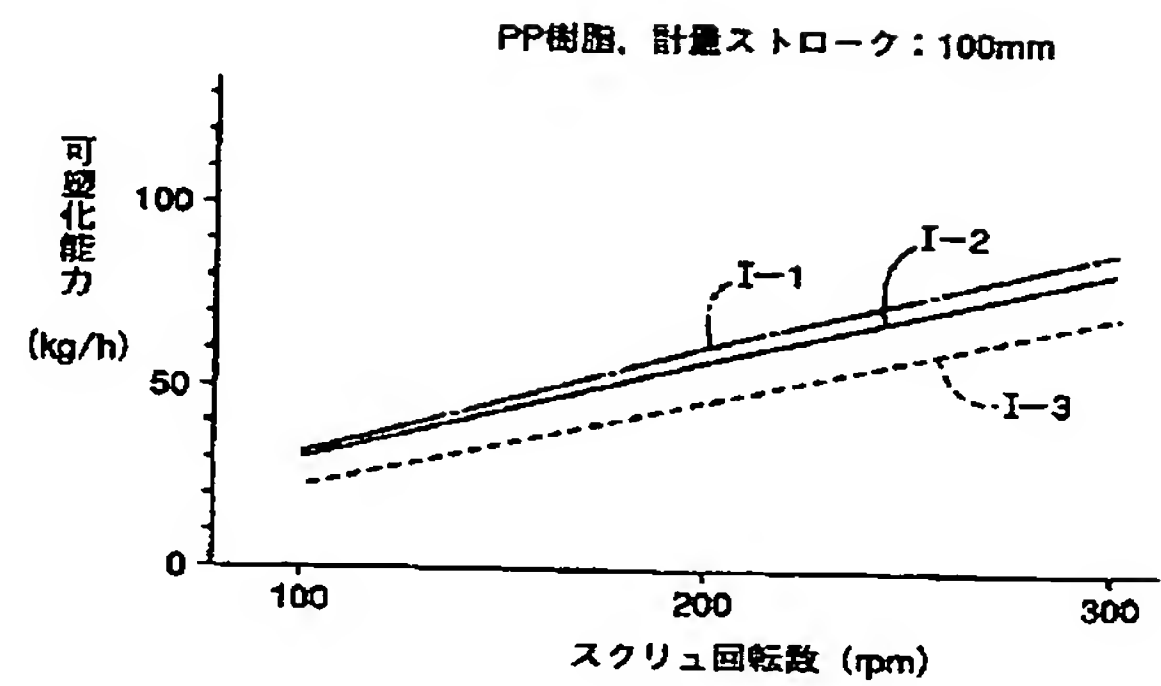
【図4】



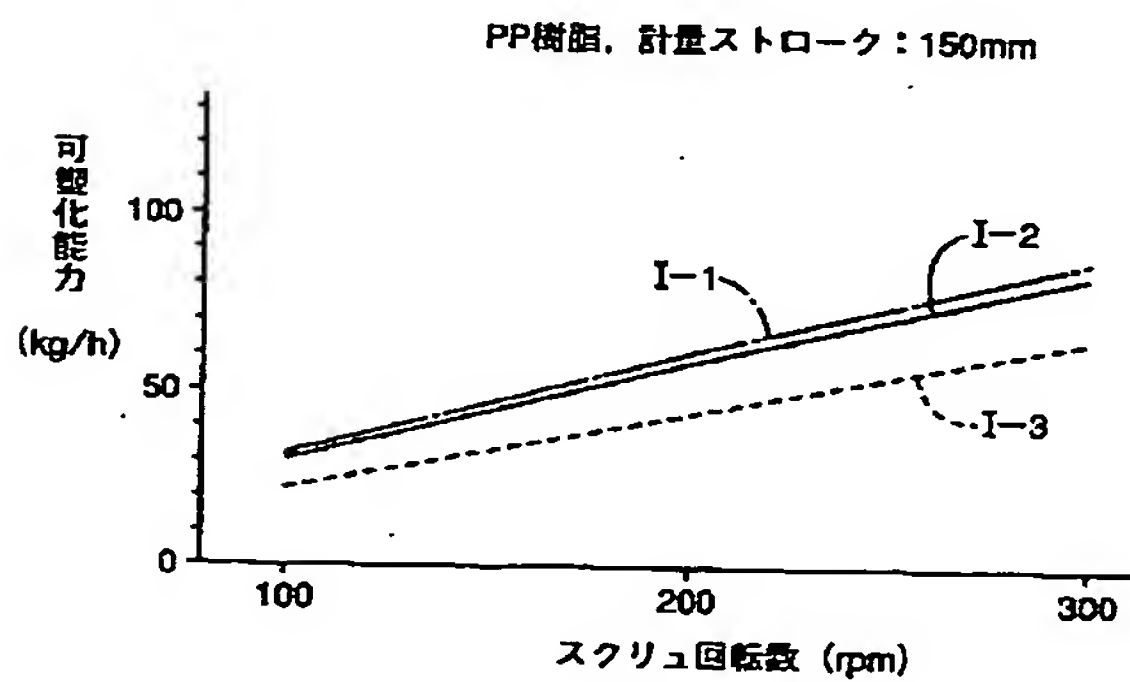
【図5】



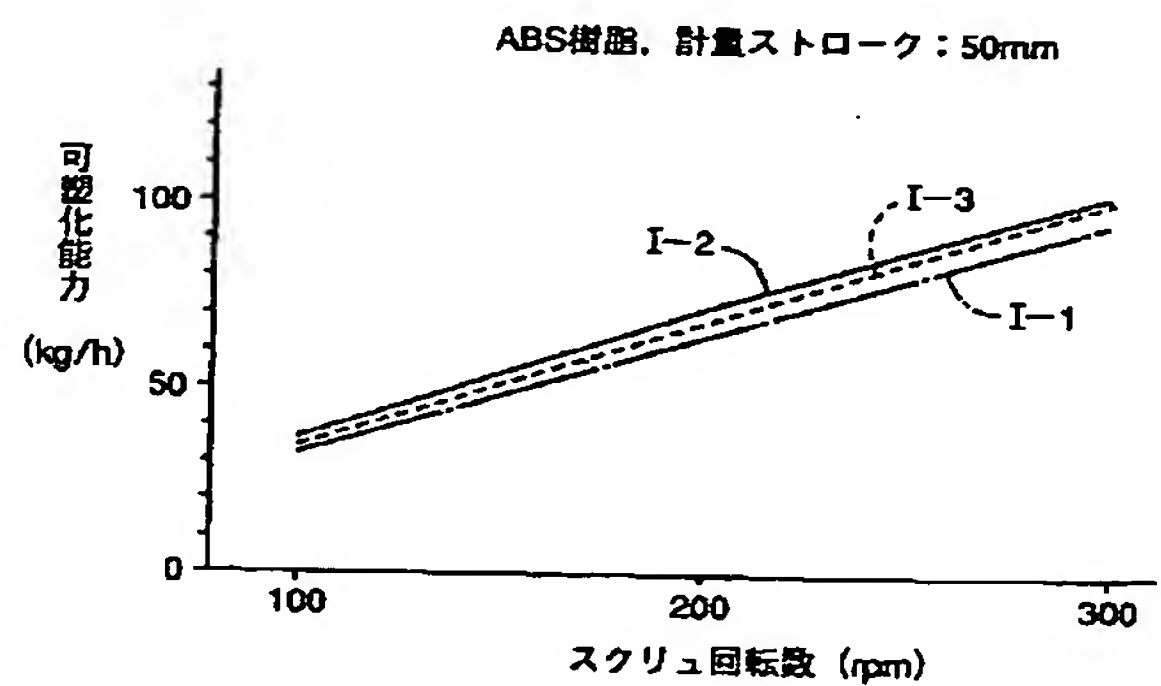
【図6】



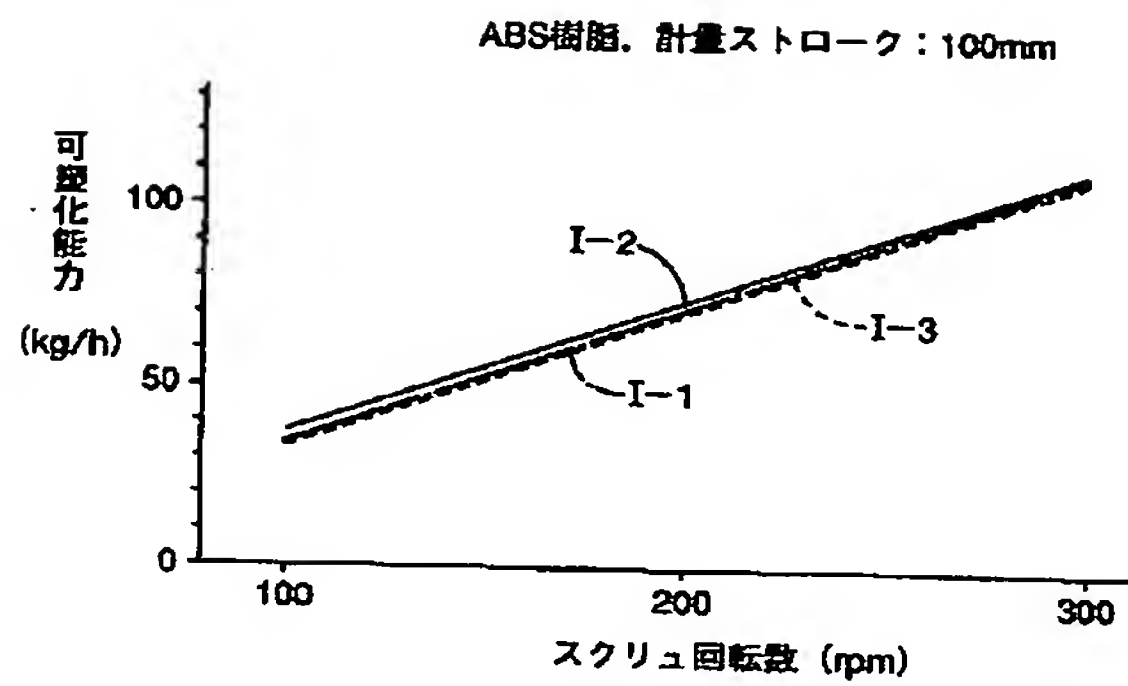
【図7】



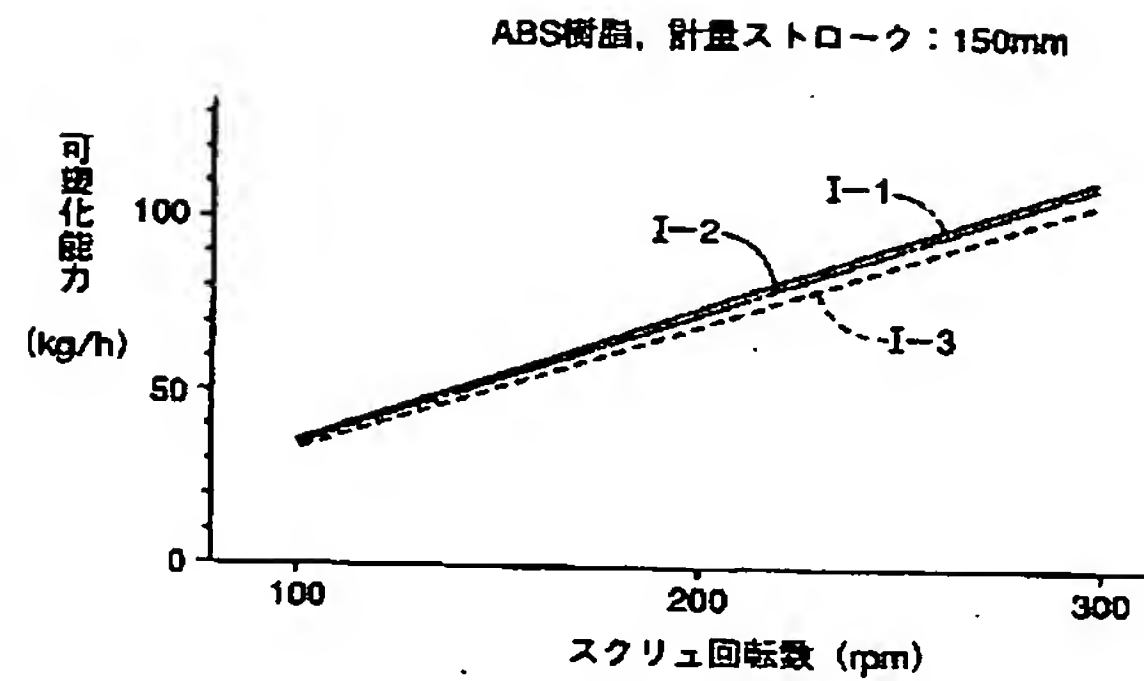
【図8】



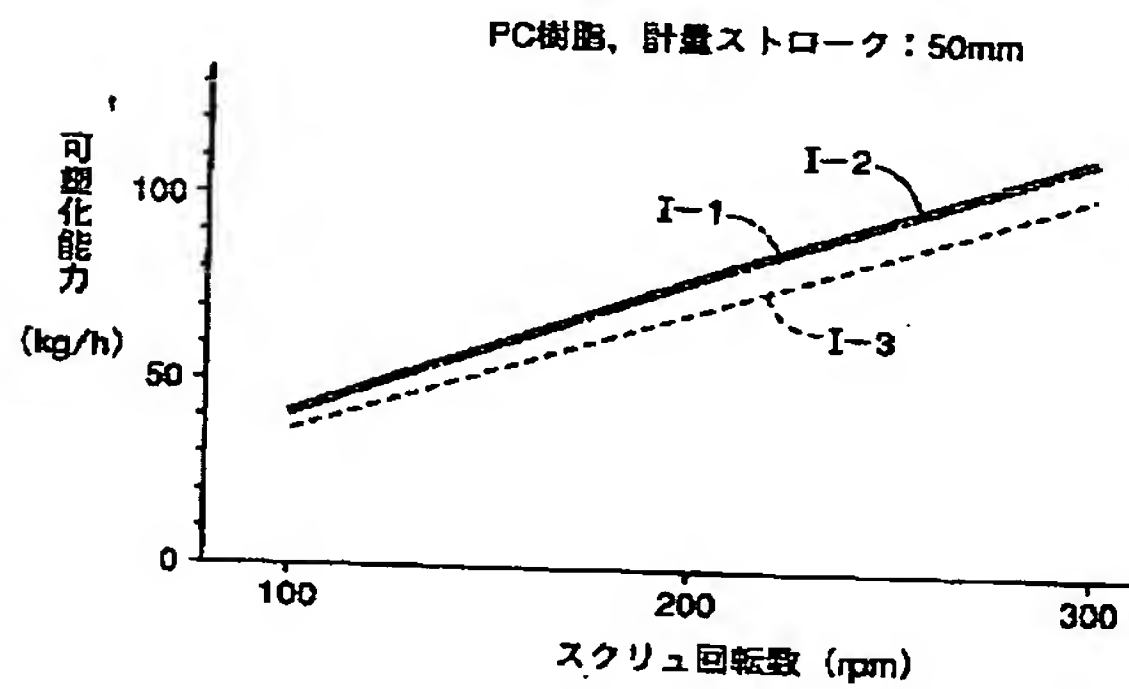
【図9】



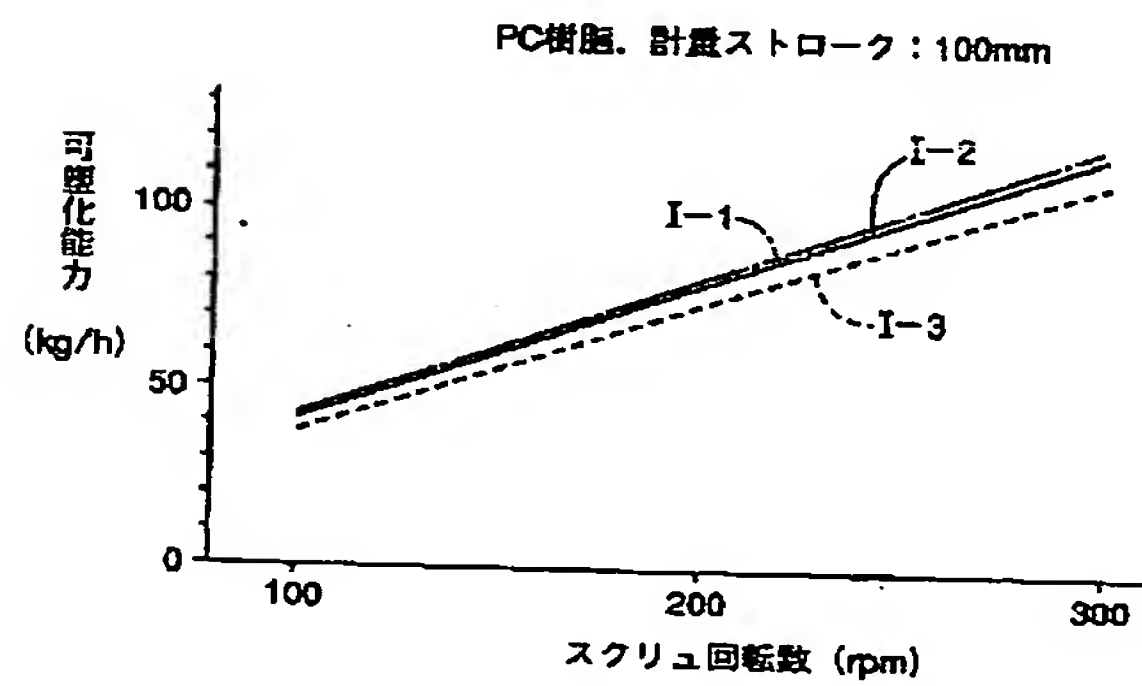
【図10】



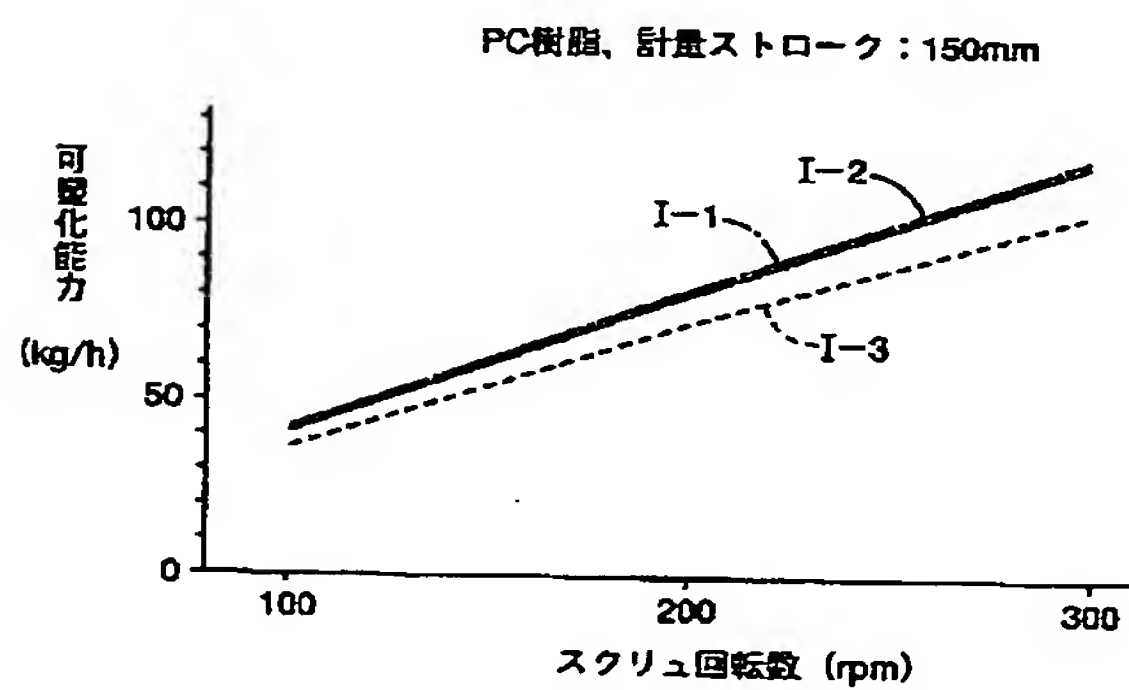
【図11】



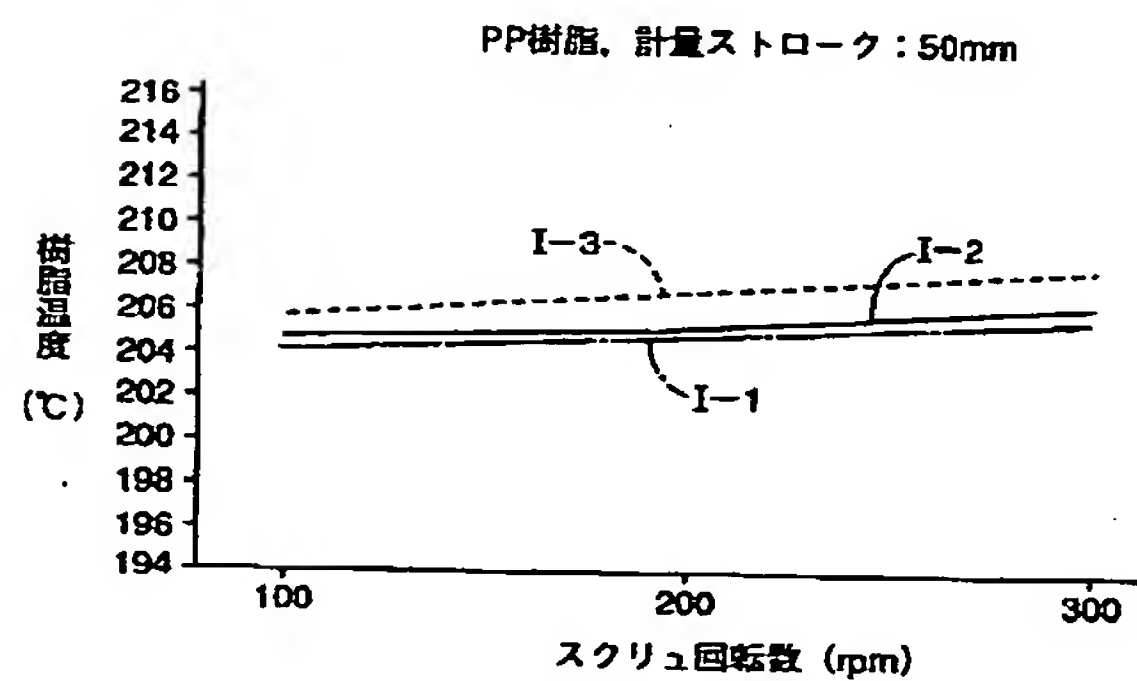
【図12】



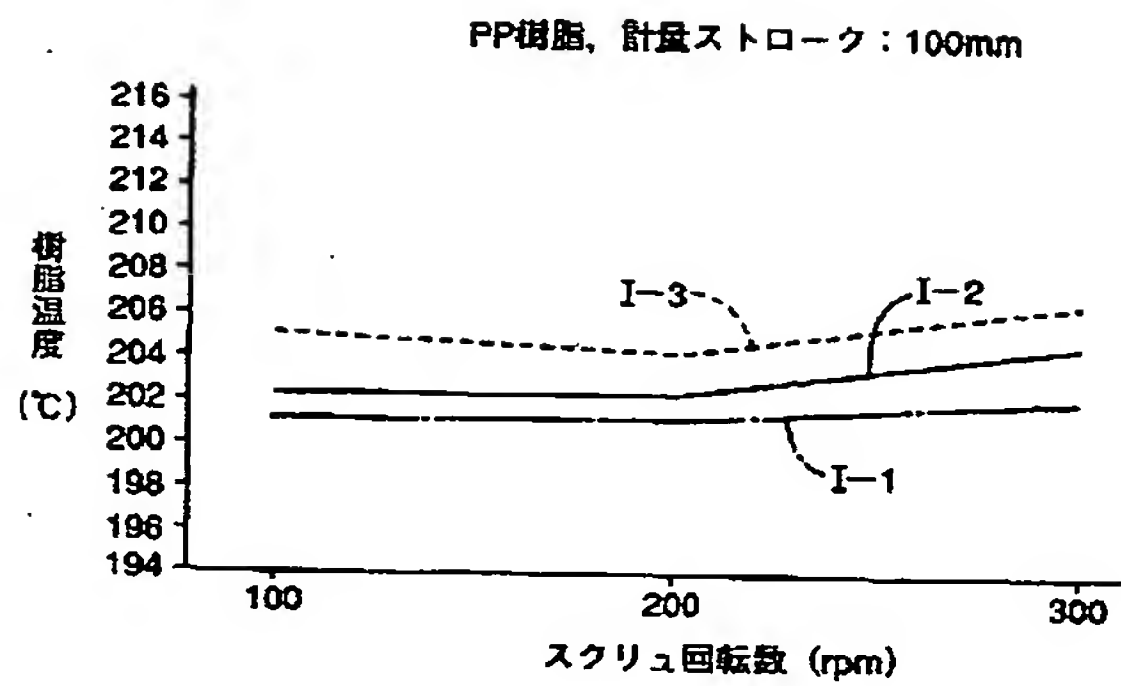
【図13】



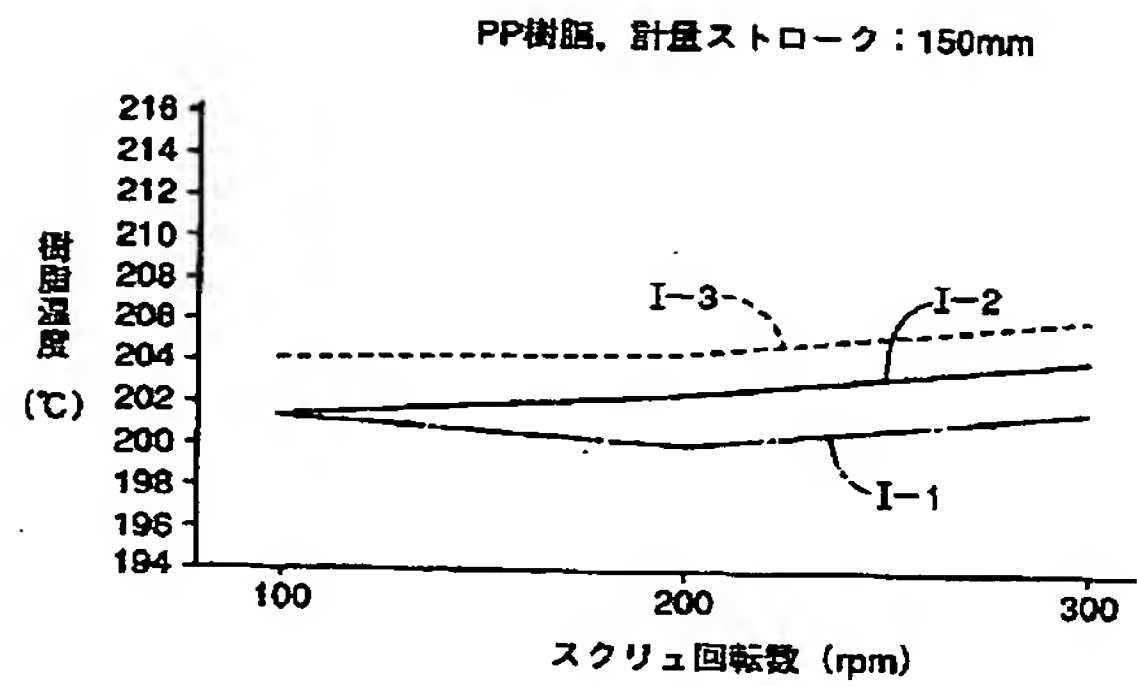
【図14】



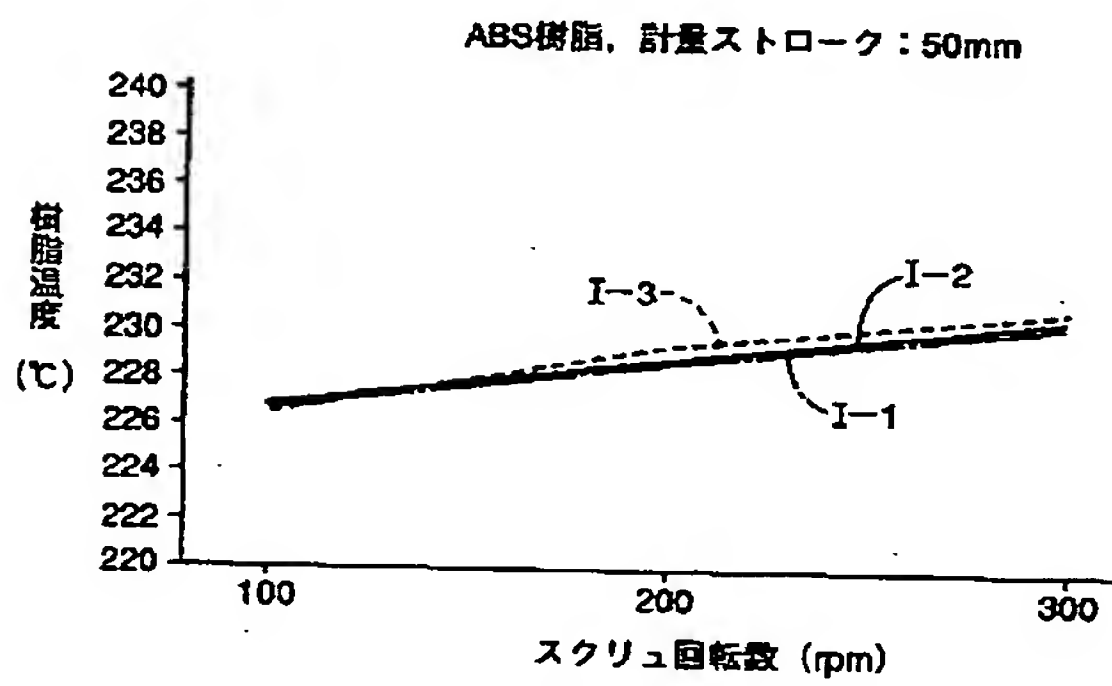
【図15】



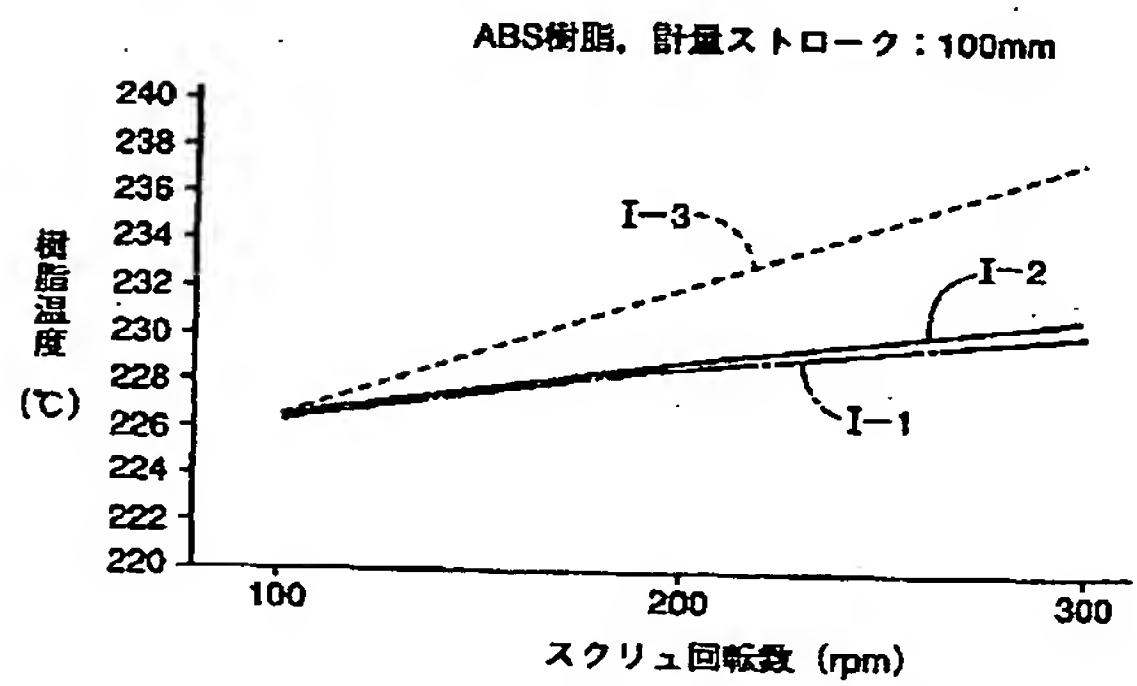
【図16】



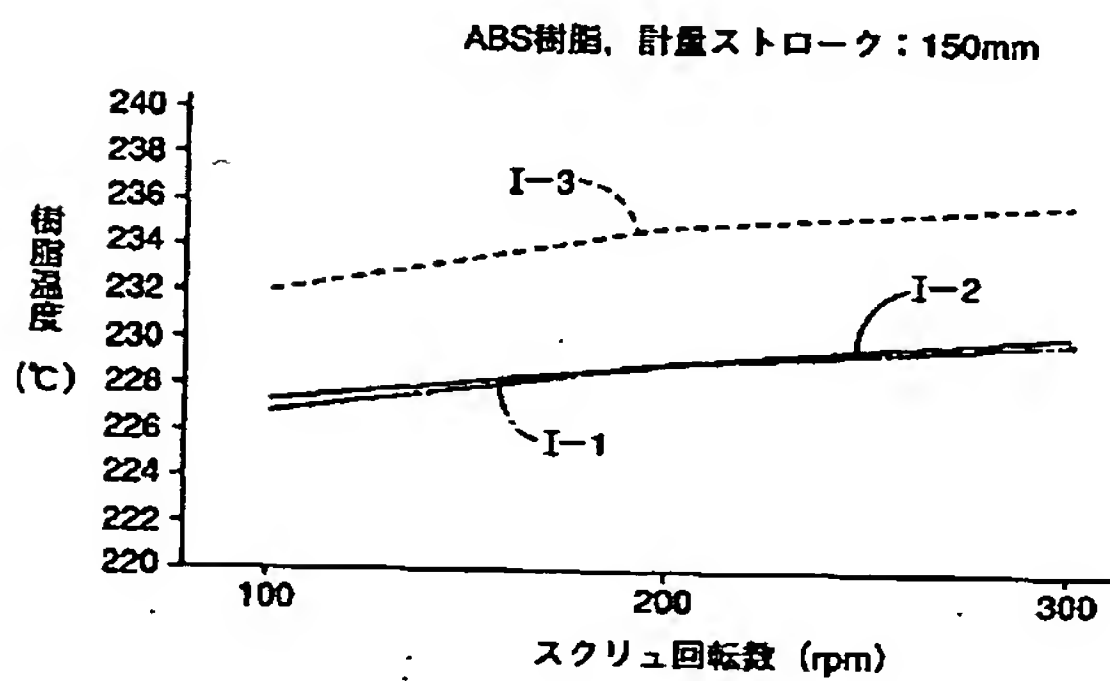
【図17】



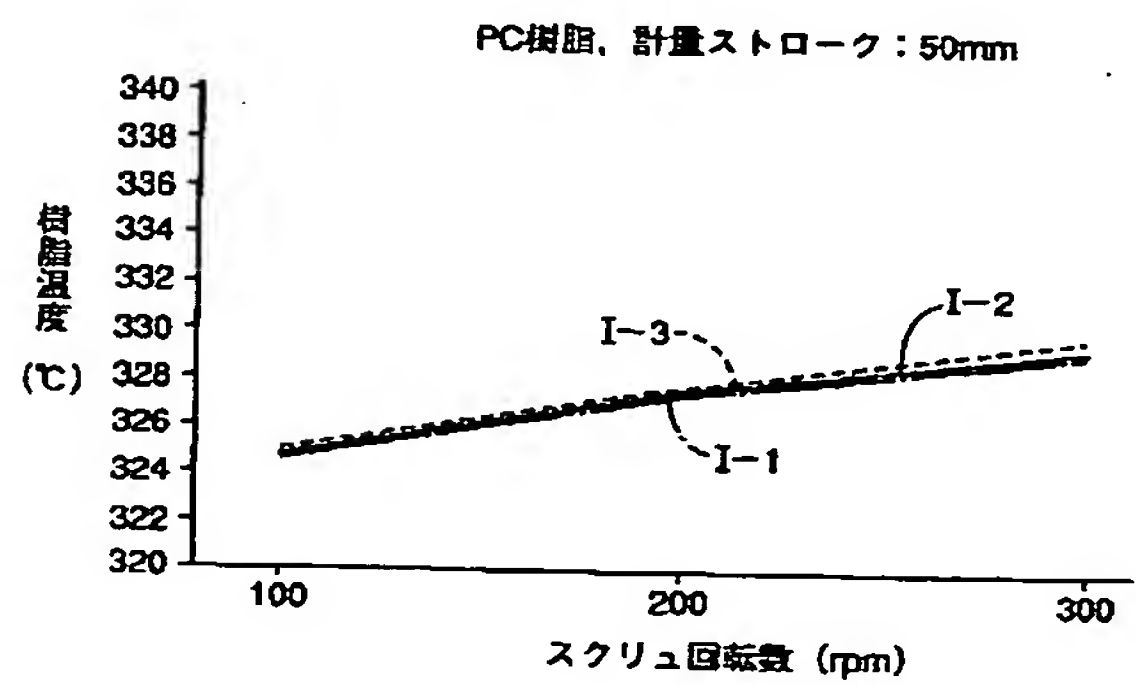
【図18】



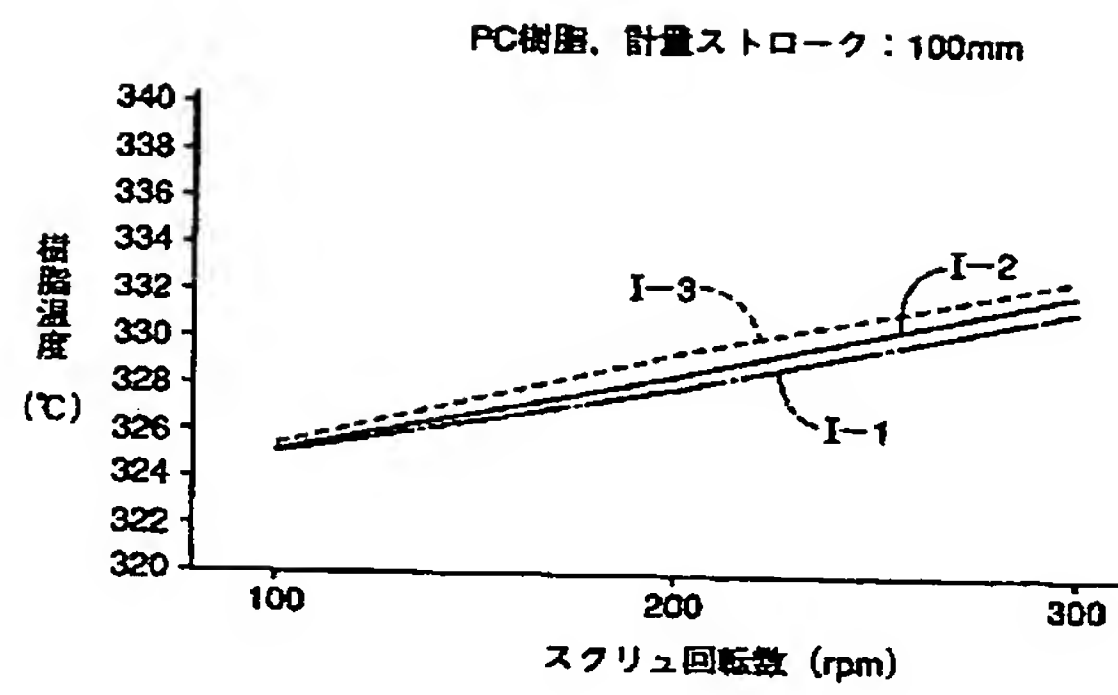
【図19】



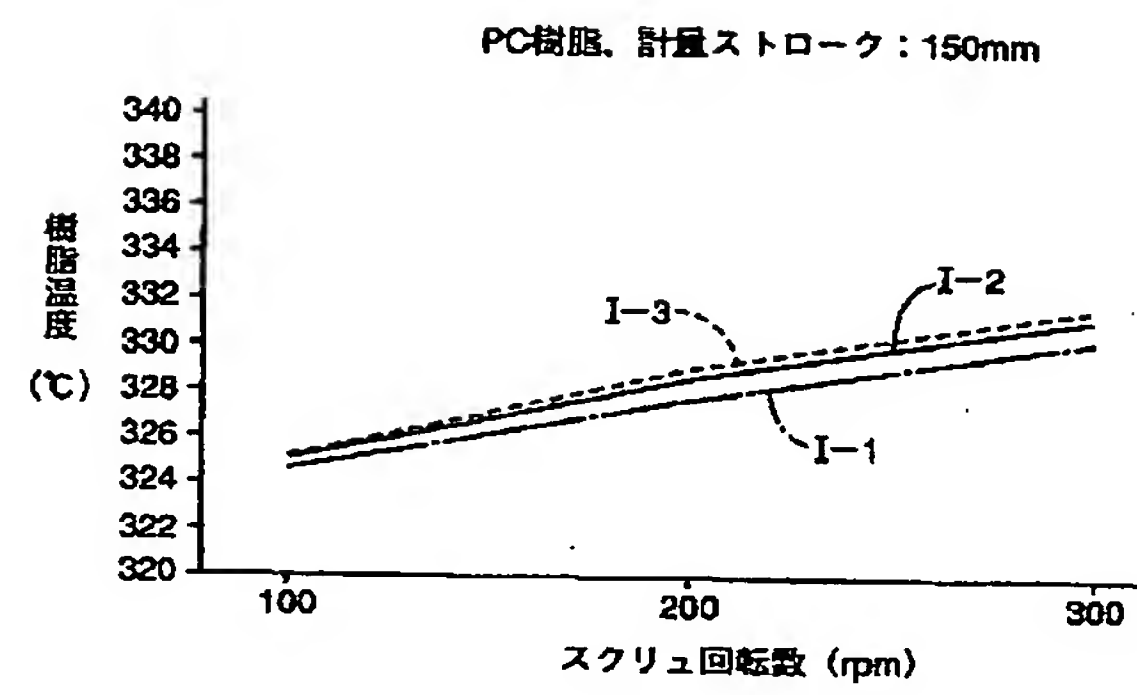
【図20】



【図21】



【図22】



【図23】

